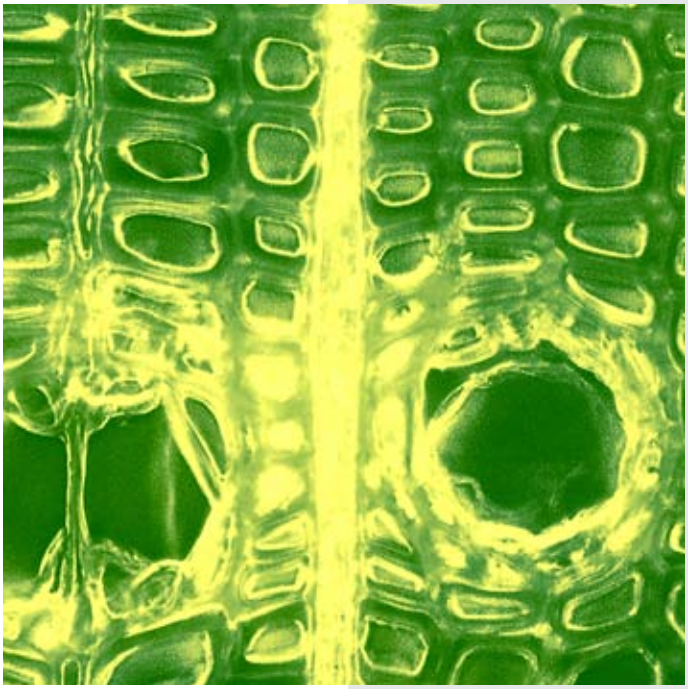
ihd®

Institut für Holztechnologie
Dresden gemeinnützige GmbH



Tätigkeitsbericht 2011

Herausgeber/Layout: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
April 2012
Druck: MAXROI Graphics GmbH, Görlitz

Vorwort : Geballte Holztechnologie aus Sachsen 4

Das Institut für Holztechnologie Dresden

Mitglieder des Vorstandes im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. 6
Mitglieder des Kuratoriums im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. 7
Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V. 8
Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH. 10
Organisation. 11

Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Projektübersicht. 12
Kurzdarstellungen 14

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Jahresbilanz 2011 44
Laborbereich Biologische Prüfung 45
Laborbereich Chemische Prüfung. 45
Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung 48
Laborbereich Oberflächenprüfung 50
Laborbereich NIMM-EPH Detmold 51
Anerkannte Stelle für den Konformitäts- und Verwendbarkeitsnachweis
von Bauprodukten (PÜZ-Stelle) 51
Schulungstätigkeit 51

Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit

Mitgliedschaften des IHD. 52
Gutachter- und Sachverständigentätigkeit 52
Mitarbeit in Normungsausschüssen 53
Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen. 54
Lehrtätigkeit 55

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen 56
Vorträge 58

Teilnahme an Messen 2011 60

Veranstaltungen

8. Fenster- und Türenkolloquium 62
5. Sitz- und Liegemöbelkolloquium 64
4. Mykologisches Kolloquium 65
8. Fußbodenkolloquium. 66
9. Holzwerkstoffkolloquium 68
Interne Kolloquien 2011 70

Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH 72

Auszeichnungen 74

Geballte Holztechnologie aus Sachsen

2011 hat sich im Zuge eines Antrags auf ein Excellenzcluster die gesamte sächsische Holzforschung im Cluster LignoSax versammelt. Neben IHD und EPH mit ihren derzeit 105 Mitarbeitern umfasst dieses Cluster sieben Lehrstühle der Technischen Universität Dresden und drei weitere private Forschungseinrichtungen. Damit arbeiten im Großraum Dresden derzeit mehr als 250 Wissenschaftler und Technologen auf nahezu allen Bereichen der Holztechnologie. Schwerpunkte der Arbeiten sind dabei forstliche Aspekte (Saatgutprüfung, neue Holzarten und deren Genetik, Pflanz- und Wachstums-Szenarien, Holzversorgung und -mobilisierung, Umwelt- und Klimaeinflüsse, Bodencharakteristik, energetische vs. stoffliche Nutzung), Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, lignocellulosehaltige Rohstoffe, Biotechnologie, Molekularbiologie, Bionik), Holzwerkstoffe (Fertigung, Verarbeitung und Eigenschaften aller Holzwerkstofftypen, holzanaloge Materialien, Verbund- und Kompositwerkstoffe, Formteile), Papier (industrieadäquate Herstellung, Modifizierung und Funktionalisierung von Faserstoffen und Papieren, Herstellung und Formung von Papieren, Papierverarbeitung, technische Papiere und Recycling) sowie Wärme und Energie (Einsatz von Biomasse und Ersatz fossiler Energieträger mit hohem Energie- und CO_2-Austauschverhältnis, Minderung von Emissionen). Mit dieser Entwicklung hat sich Dresden als einer der führenden Holzforschungsstandorte in Deutschland und Europa etabliert.

Auch forschungsseitig ist es gelungen, den Weg in die industrielle Gemeinschaftsforschung für die Holzwirtschaft zu erweitern: Im Juni 2011 wurde der Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. als 102. Forschungsvereinigung „Holztechnologie" in die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF) aufgenommen. Mit seinen Schwerpunkten Möbel, Möbelkonstruktion und -design, neue holzbasierte Werkstoffe und Werkstoffkombinationen für Möbel und Innenausbau, Ladenbau und Automotiv, funktionale Oberflächen für Möbel und Innenausbau und deren Prüfung, Verbindungsmittel und innovative Applikationstechniken, Entwicklung von Methoden der Be- und Verarbeitung von holzbasierten Werkstoffen für Möbel und Innenausbau, Realisierung von Nachhaltigkeit und Umweltzielen bei der Produktion und dem Gebrauch von Möbeln und bei der Herstellung von Innenausbauelementen, Logistik in der Möbelfertigung und im Handel und Entwicklung von Prüfmethoden für Möbel und Zuliefermaterialien wird der Trägerverein gemeinsam mit dem Internationalen Verein für technische Holzfragen e.V. (iVTH) der Holzforschung in Deutschland weiteres Gewicht in der vorwettbewerblichen anwendungsbezogenen Forschung verschaffen. Dabei wird das Kuratorium als wissenschaftliches Gremium des Trägervereins eine weitere wichtige Aufgabe bei der Begutachtung der an die AiF gehenden Forschungsanträge übernehmen.

Im Institut selbst wurde sowohl dank der guten wirtschaftlichen Lage als auch der Unterstützung durch den Investitionszuschuss technische Infrastruktur des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie weiter investiert: Neben der Sanierung des gesamten Werkstattflügeldaches –

quasi bei laufendem Betrieb – wurden ein polymerchemisches Labor eingerichtet, das Brandlabor ausgebaut, Lacktechnikum und Möbelprüflabor deutlich vergrößert und der Refiner maschinentechnisch erweitert.

Wie immer wurde das IHD beim Innovationstransfer in die deutsche und europäische Holzwirtschaft auch 2011 von zahlreichen Partnern begleitet. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst und den Projektträgern Euronorm GmbH, AiF und der Sächsischen Aufbaubank, die uns und unseren Forschungspartnern durch verlässliche Förderung Forschung und Entwicklung für die Holz- und Möbelwirtschaft möglich gemacht haben.

Vorstand, Trägerverein und Kuratorium haben die Mitarbeiter in ihren Arbeiten immer unterstützt und wohlwollend begleitet. Die überaus kollegiale Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat war durch eine hohe Identifikation mit den Zielen von IHD und EPH und durch strategisches Denken geprägt – Dank gilt hier für die immer gewährte Unterstützung und die vielen sachlichen Diskussionen.

Großer Dank und Hochachtung gilt allen Mitarbeitern von IHD und EPH, die es trotz der teilweise erheblichen Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen geschafft haben, eine hohe Auslastung des Hauses zu sichern und für unsere Partner immer fachlich versierte, ausgeglichene Ansprechpartner in Forschung und Service gewesen zu sein.

Ich freue mich, dass Sie, verehrte Leserinnen und Leser, liebe Kollegen und Freunde aus Förderinstitutionen, Trägerverein, Kuratorium und Industrie, uns auch in diesem Jahr wieder begleitet haben und wünsche Ihnen interessante Momente beim Durchblättern der vorliegenden Ergebnisse unserer Arbeiten.

Mit herzlichen Grüßen
Ihr

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Institutsleiter, Geschäftsführer

LignoSax
Life Science High-Tech Lignoproducts

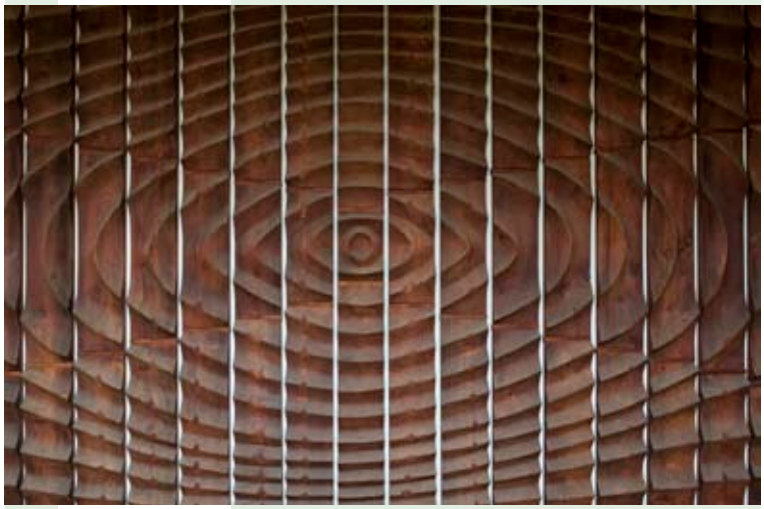
Das Institut für Holztechnologie Dresden

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

Stand 31.12.2011

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 Bundesverbandes der Schuhindustrie e. V. sowie des Verbandes Deutscher Leitern- und Fahrgerüstehersteller e. V.
Stellvertreter

Dr. Dieter Döhring
Prokurist/Betriebsleiter der Kronospan GmbH Lampertswalde

Dipl.-Volksw. Herbert Merkel
Hauptgeschäftsführer Verband Holz und Kunststoff Nord-Ost e. V.

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

Stand 31.12.2011

Dr. rer. nat Margot Scheithauer, Dresden
Vorsitzende

Dr. Heinz Haller
Süddekor GmbH, Laichingen
Stellvertreter

Dr. Stephan Weinkötz
BASF AG, Geschäftseinheit Leime und Tränkharze, Ludwigshafen
Stellvertreter

Dr. Adolf W. Barghoorn
Fernwald

Elko Beeg
Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH, Schmiedeberg

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

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

Dr. Dieter Döhring
Kronospan GmbH, Lampertswalde

Dr. Berthold Dombo
DSM Ahead, RD Geleen, Niederlande

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

Dr. Gerhard Görmar
Decor Druck Leipzig GmbH, Leipzig

Christiane Hartwig-Gerth
Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH, Leuna

Jens Hesse
Hesse GmbH & Co., Hamm

Michael Ketzer
Johns Manville Sales GmbH, Wertheim

Dr. Wolfgang Knüpffer
Wernigerode

Prof. Dr. Detlef Kröppelin
Staatliche Studienakademie Sachsen, Dresden

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

Ernst-Hermann Timmermann
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V., Neuss

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

Heiko Wolf
Kunz Faserplattenwerk Baruth GmbH, Baruth/Mark
Business Unit Pfleiderer Industrie, Baruth/Mark

Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Stand 31.12.2011
(in alphabetischer Reihenfolge)

3H-Lacke GmbH & Co. KG, Hiddenhausen

3P International Coating Consulting, Lünen

Barghoorn, Dr. Adolf W., Fernwald

BASF SE, Geschäftseinheit Leime und Tränkharze, E-CAL/B - T 410, Ludwigshafen am Rhein

Baums, Manfred, Köln

BauschLinnemann GmbH, Sassenberg

BHW Beeskow Holzwerkstoffe GmbH, Beeskow

Biffar, Brigitte, Neustadt

Bock, Jürgen, Korntal-Münchingen

Bo-NaFaTec GmbH & Co. KG, Sontra

Büromöbelwerk EB GmbH, Eilenburg-Ost

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

Bundesverband Holz und Kunststoff, Berlin

Classen Industries GmbH, Baruth

Decor Druck Leipzig GmbH, Leipzig

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e. V., Neuss

Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH, Dresden

DSM Ahead, RD Geleen, Niederlande

DTS-Systemoberflächen GmbH, Möckern

Dynea Austria GmbH, Krems, Österreich

Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG, Brilon

Ernst Günter Albers GmbH, Meldorf

Fachverband Holz und Kunststoff im Freistaat Sachsen, Dresden

FALQUON Holztechnik GmbH, Pritzwalk

Firstwood GmbH, Premnitz

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V., Remscheid

Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V. Rudolstadt, Geschäftsstelle Erfurt/Rudolstadt

Furche, Norbert, Karlsfeld

Gangloff, Christian, Bühl/Baden

Gebrüder Heißerer, Prem/Obb.

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

HOKA GmbH GERMANY, Berlin-Mitte

Homanit GmbH & Co. KG, Herzberg am Harz

Hornbach Baumarkt AG, Bornheim

Humm, Dieter, München

HW-Verlag „Holz", Mering

Hymmen Industrieanlagen GmbH, Bielefeld

Institut für Lacke und Farben e. V., Magdeburg

Jakob Schmid Söhne GmbH & Co. KG, Kippenheim

Johns Manville Europe GmbH, Wertheim

Kanz, Andreas, Ascheberg

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

Kleditzsch, Gerd, Pockau

Knüpffer, Dr. Wolfgang, Wernigerode

ihd®
Trägerverein
Institut für Holztechnologie
Dresden e.V.

Kramer, Dr. Jürgen, Rosengarten

Kronospan GmbH, Lampertswalde

KUNZ Faserplattenwerk Baruth GmbH
Business Unit Pfleiderer Industrie, Baruth

LGA QualiTest GmbH, TÜV Rheinland Group, Nürnberg

Luersen, Markus, Rheda-Wiedenbrück

Mandery, Pirmin R., Kirchberg

Militz, Prof. Dr. Holger, Göttingen

Möbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal

Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH, Leuna

NanoSys GmbH, Wolfhalden, Schweiz

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

Otto Weibel AG, Urdorf, Schweiz

Pinufin Oberflächentechnik GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Plantagchemie GmbH, Detmold

Polstermöbel GmbH Oelsa-Rabenau, Rabenau

Robert Bürkle GmbH, Freudenstadt

Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH, Schmiedeberg

Scheithauer, Dr. Margot, Dresden

Schönemann, Dr. Ulrich, Dresden

Schwarz, Prof. Dr. Ulrich, Eberswalde

Spanplattenwerk Gotha GmbH, Gotha

Staatliche Studienakademie Sachsen, Dresden

Sueddekor GmbH, Laichingen

Technische Universität Dresden, Institut für Forstnutzung, Tharandt

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

Teknos Deutschland GmbH, Fulda

Treffert Coatings GmbH, Alzenau

UPM Sales GmbH, Hamburg

Venjakob Maschinenbau GmbH & Co. KG, Rheda-Wiedenbrück

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

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

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

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

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

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

Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG, Korntal-Münchingen

Wehr, Wolfhorst, Wiesbaden

Welling, Dr. Johannes, Reinbek

Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Stand 31.12.2011

Institutsleitung

Geschäftsführer

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

Koordinator FuE

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. Natalya Rangno
Dipl.-Ing. (BA) Philipp Flade

Ressort Werkstoffe

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

Ressort Chemie/Umwelt

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

Ressort Werkstoff- und Produktqualität

Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Dipl.-Ing. Matthias Weinert
Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard
Dipl.-Ing. Jens Gecks
Dipl.-Formgest. Winfried Hänel
Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer
Dipl.-Ing. Susanne Trabandt
Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton
Dipl.-Ing. Stefan Schmidt

Ressort Oberfläche

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

Ressort Information/Öffentlichkeitsarbeit/IT

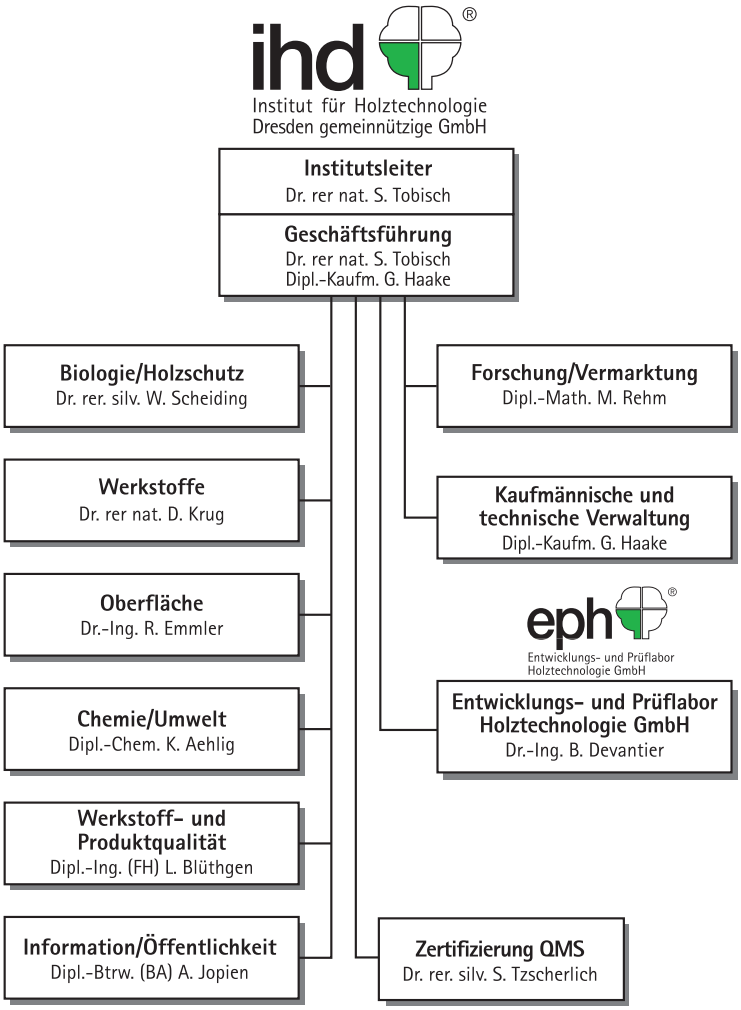
Dipl.-Betr.wirt (BA) Annett Verena Jopien
Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich
Dipl.-Bibliothekarin (FH) Eva Schuricht
Dipl.-Inf. (BA) Johannes-Sebastian Heinelt
Dipl.-Ing. (BA) Thomas Hupfer
Dipl.-Ing. (BA) Jens Walther

Technische Mitarbeiter

12	Techniker
32	Laboranten/Prüfassistenten/ Techn. Fachkräfte
7	Mitarbeiter kaufm. Verwaltung
31	studentische Aushilfen, Diplomanden, Praktikanten
11	BA-Studenten

Organisation

Stand 31.12.2011



Projektübersicht

Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
HOLZ, HOLZWERKSTOFFE, HOLZSCHUTZ			
Optimierung des Refinerprozesses hinsichtlich Energieeffizienz und Faserqualität	Dr. Krug	Mäbert	BMWi / EuroNorm / VF
Entwicklung emissionsarmer, hochfeuchtebeständiger Spanformteile	Dr. Krug	Weber	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Untersuchungen zur Nutzung thermisch modifizierter Furniere bei der Herstellung drei- und zweidimensional ausgebildeter Formteile	Schulz	Schulz / Dr. Scheiding	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Untersuchungen zur Rohdichtereduzierung von Spanplatten durch Einsatz von Leichtfüllstoffen	Schulz	Schulz / Hänel	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Entwicklung von Holz-Polymer-Platten und 3-D-Formteilen auf Basis vliesartiger WPC-Halbzeuge	Weber	Weber	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Leichte Holzwerkstoffmittellage – Entwicklung einer leichten Kompositwerkstoffmittellage auf Furnierbasis unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Sperrholzplatten im Fahrzeugbau	Blüthgen	Hohlfeld	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Entwicklung schwerentflammbarer Holzfußbodenbeläge, insbesondere Parkette, durch Ermittlung und Verifizierung relevanter, materialabhängiger und technologisch bedingter Einflussgrößen	Dr. Emmler	Kniest	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Thermoholz für Holzbodenbeläge	Broege	Broege	DIBt
Entwicklung eines neuartigen langzeitbeständigen Verbindungssystems für großformatige Laminatfußbodenpaneele mit hohem Verlegekomfort	Dr. Emmler	Dr. Emmler / Mouton	BMWi / AiF / ZIM
Individuell gestaltbare Holzwerkstoffprofile mit digital bedruckten Dekorfolien	Dr. Beyer	Dr. Beyer	BMWi / AiF / ZIM
Entwicklung einer Messeinrichtung und Methode zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess von Holzwerkstoffen	Broege	Broege / Zönnchen	BMWi / AiF / ZIM
Prüfverfahren zur Formaldehyd-Online-Messung von Holzwerkstoffen unter besonderer Berücksichtigung der neuen internationalen Richtlinien und Anforderungen	Hoferichter	Hahn	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
MÖBEL, BAUELEMENTE, OBERFLÄCHE			
Fertighäuser mit ganzheitlicher Barrierefreiheit	Hänel	Trabandt / Hänel	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Bau und Erprobung einer Vorrichtung zum Ultraschall-glätten holzgefasster Stifte	Peter	Peter / Dr. Fuchs	BMWi / AiF / ZIM
Entwicklung akustisch hochwirksamer Liegeflächen für den Spa- und Wellnessbereich	Weinert	Gelhard / Kühne	BMWi / AiF / ZIM
Entwicklung eines Qualitätssiegels für ganzheitlich barrierefreie Möbel (Universal Design) und Beispiel-entwicklung von Wohn- und Schlafraummöbeln für die industrielle Fertigung	Hänel	Störmer / Hänel	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Entwicklung von Material- und Produktprüfverfahren für 3-D-Möbelfronten	Dr. Fuchs	Wenk / Gel-hard / Pflüger	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Entwicklung einer neuen Mikrowellentrocknungs-technologie zur Verkürzung der Trockenzeit und Verringerung des Emissionspotenzials natürlicher oxidativ trocknender Beschichtungssysteme für den industriellen Einsatz	Dr. Swaboda	Dr. Swaboda	BMWi / AiF / ZIM

Kurzdarstellungen

Optimierung des Refinerprozesses hinsichtlich Energieeffizienz und Faserqualität

Projektleiter: Dr. rer. nat. Detlef Krug
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / VF

Ziel

Die Zerfaserung im Refiner ist ein hoch komplexer Prozess, dessen Wirkungsweise und physikalischen Zusammenhänge zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur in geringem Maße beschrieben werden können. Das Projekt befasste sich angesichts dieser Feststellungen mit der theoretischen Durchdringung und Darstellung der Prozesse des thermomechanischen Faserstoffaufschlusses. Die Untersuchungen hatten zum Ziel, die strömungsmechanischen Abläufe im Refiner während der Zerfaserung zu visualisieren, zu analysieren und Optimierungspotential bezüglich der Strömung unter den Gesichtspunkten Energieeffizienz und Faserqualität abzuleiten.

Material und Methode

Der Lösungsweg verfolgte zunächst die Analyse des Ist-Standes des thermomechanischen Faserstoffaufschlusses. Deshalb wurden am Refiner unterschiedliche Systeme zur Messung von Druck, Temperatur, Faserdichteverteilung, Fasergeschwindigkeit, Faseraufenthaltszeit im Gehäuse und zwischen den Mahlscheiben sowie zur Messung der Energieaufnahme des Refiners während der Zerfaserung installiert. Im Anschluss an die Zerfaserung und Messwerterfassung wurden die produzierten Fasern bezüglich der Morphologie, der Oberflächeneigenschaften, des Benetzungs- und Penetrationsverhaltens und der chemischen Eigenschaften analysiert.

Unter Verwendung entsprechender elektronischer Zeichensätze wurde ein strömungsmechanisches Modell des Refiners erzeugt und auf der Basis des gewonnenen Datenpools der Ist-Stand-Analyse validiert. Das strömungsmechanische Modell bildete die Grundlage zur Erarbeitung konstruktiver Optimierungspotentiale in der Refinerkonstruktion.

Ergebnisse

Fasergeschwindigkeit, Faseraufenthaltszeit

Leitfähigkeitssensoren wurden zur Bestimmung der Fasergeschwindigkeit und Faseraufenthaltszeit im Sammelkanal/Ringraum und im Mahlspalt eingesetzt. Es konnte sehr gut zwischen drei realisierten Betriebszuständen – Dampf, Dampf und Fasern, Dampf und markierte Fasern (Markierung mit Kochsalzlösung) – unterschieden werden.

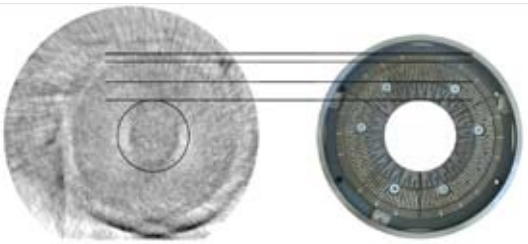
Bei der Datenanalyse eines Teilbereiches der Messung wurden sogenannte Faserschübe festgestellt. Diese können mit dem in der Industrie bekannten pulsierenden Geräusch in der Blowline in Verbindung gebracht werden.

Die weitere zeitliche Aufspreizung der Daten in Teilbereiche von einigen Millisekunden ergab Hinweise darauf, dass sich die Fasern möglicherweise langsamer im Sammelkanal/Ringraum bewegen als die Mahlscheibe im Refiner dreht und eine Art Faserschlupf besteht.

Anhand der Leitfähigkeitsmessungen der in einem Segment der Mahlplatten platzierten Sensoren konnte sehr deutlich visualisiert werden, dass aus einer Förderung eines inhomogenen Gemisches an Hackschnitzeln (Brecherzone, Eintrag Hackschnitzel) eine kontinuierliche Förderung eines Faserbreis wurde (Austritt Fasern in Sammelkanal).

Faserdichteverteilung

Die Faserdichteverteilung wurde mittels Gammatomographie (einem berührungslosen Messverfahren zur Darstellung von Materialverteilungen in technischen Apparaten) durchgeführt. Mit dem Gamma-CT-Messsystem konnten am IHD-Laborrefiner platzierte Fasern im nicht rotierenden Refiner und ohne Dampf nachgewiesen werden. Unter Zerfaserungsbedingungen (rotierender Refiner, Dampf-Fasergemisch im Gehäuse) war es nicht



Differenzrekonstruktion einer CT-Messung mit Dampf und einer CT-Messung mit Faserproduktion mit Bezug zur Mahlscheibe des IHD-Laborrefiners. Aufnahmezeit etwa eine Stunde

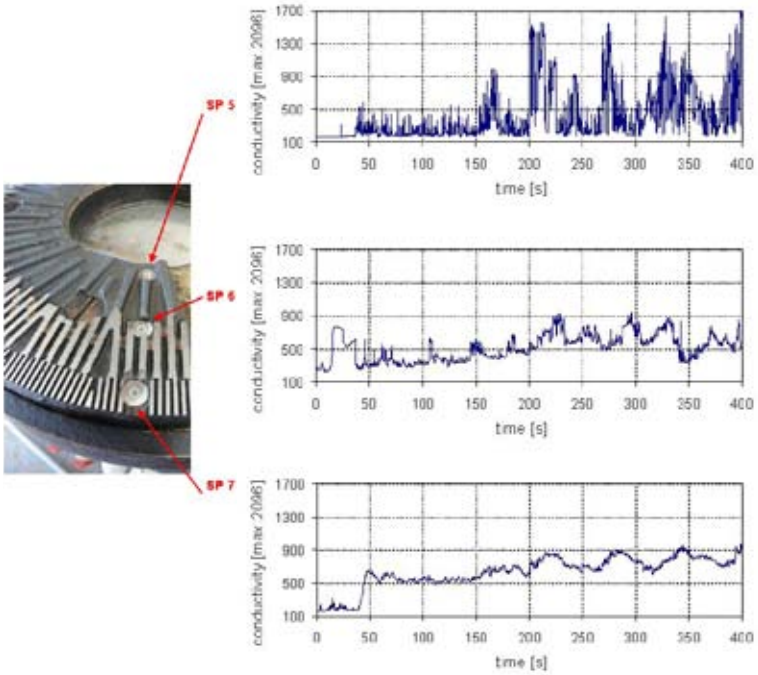
möglich, signifikante Faserdichteunterschiede zu ermitteln. Als Ursache hierfür wird angenommen, dass der Faserstoff im Mahlspalt sehr gleichmäßig verteilt ist. Außerdem wird vermutet, dass das Verhältnis von Profiltiefe der Mahlscheiben zum Mahlspalt von etwa 1:3 respektive die Profilierung der Mahlscheiben dafür sorgt, dass sich die Fasern hauptsächlich im Profil befinden und nur an definierten Stellen (den sogenannten Dämmen) kurzzeitig in den Mahlspalt gezwungen und mit dem nächsten Steg in den nächsten Profilkanal gedrückt werden. Dies hätte eine sehr geringe Aufenthaltszeit der Holzfasern im Mahlspalt im Vergleich zum Profil (Kanal) zur Folge und würde erklären, warum das Messsystem, das nachweislich nur in der Breite des Mahlspaltes bzw. auf einer Ebene durch die Mahlscheiben hindurch im Sammelkanal/Ringraum misst, keine Faserverteilung visualisiert.

Strömungsmechanisches Modell

In einem Teilbereich der Simulation wurde die Strömung des radialen und tangentialen Auslasses vergleichend untersucht. Beim radialen Auslass wird konstruktionsbedingt eine Drehung der Strömung um 90° erzwungen. Dadurch wird nur ein kleiner Teil des radialen Auslassrohres genutzt, um Dampf nach draußen zu transportieren, während der Rest des Auslassrohres mit geringen oder sogar rückläufigen Strömungsregime belegt ist. Das führte zu einer Erhöhung der Geschwindigkeiten im betrachteten Auslass und bewirkte eine Verstärkung turbulenter Strömungsphänomene. Dies hatte größere Geschwindigkeitsschwankungen und Geschwindigkeitsgradienten zur Folge, was wiederum stärkere kinetische Turbulenzenergien und höhere Dissipationsraten der Turbulenzen (Geschwindigkeit, mit der kinetische Energie der Turbulenzen in Wärme umgesetzt wird) begünstigt. Die Stärke der Turbulenzdissipationsraten ist so groß, dass es zu einer Beeinflussung der Qualität der Fasern kommen kann. Beim tangentialen Auslass ist das nicht der Fall. Hier sind die Komponentengeschwindigkeiten etwa um 20 m/s langsamer. Somit sind die auftretenden kinetischen Turbulenzenergien und die Dissipationsraten der turbulenten Verwirblungen etwa nur ein Viertel so groß wie im Falle des radialen Auslasses. Dies wiederum kann einen Einfluss auf den Leistungsverbrauch des Rotormotors haben, da mehr Energie zum Herauspressen des Dampfes aus dem Refiner mit radialem Auslass benötigt wird.

Zusammenfassung

Die realisierten Untersuchungen zur theoretischen Durchdringung und Darstellung der Prozesse des thermomechanischen Faserstoffaufschlusses zeigen die grundsätzliche Messbarkeit der relevanten Kenngrößen. Die Analyse sämtlich vorliegender Ergebnisse unterstreicht die hohe Komplexität der Prozesse im Refiner während der Zerfaserung. Aus diesem Grund ist vorgesehen, den Einfluss der einzelnen Refinerkomponenten auf den Zerfaserungsprozess in einem Folgeprojekt zu untersuchen.



Zeitverlauf der Leitfähigkeitsmessung während der Zerfaserung in der Brecherzone (SP 5), in der ersten Zerfaserungszone (SP 6) und der zweiten Zerfaserungszone (SP 7) eines Mahlsegmentes der Mahlscheiben des IHD-Laborrefiners

Entwicklung emissionsarmer, hochfeuchtebeständiger Spanformteile

Projektleiter: Dr. rer. nat. D. Krug
Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Weber
Projektträger: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ausgangssituation

Spanformteile gehören zu den Holzspanwerkstoffen. Sie finden als Innenverkleidungen von Fahrzeugen, Fensterbänke, Fassaden-, Wand- und Deckenelemente oder Tischplatten Anwendung.

Die beleimten Späne werden unter Einwirkung von Druck und Wärme in einem Urformprozess zu zwei- und dreidimensionalen Erzeugnissen verformt. Dabei ist die Klebstoffwahl, wie auch bei Spanplatten gemäß EN 312, abhängig vom Verwendungszweck. Spanholzformteile können je nach Anwendungsgebiet mit Kunststofffolien oder Furnieren beschichtet werden.

Bei der Herstellung von Spanformteilen herrschen gegenüber Spanplatten andere Verhältnisse beim Aushärtungsprozess durch die Dimensionierung, die Art des Spanvlieses und durch das Heißpressen in Presswerkzeugen.

Gegenwärtig werden vorrangig MUF- oder MUPF-Harze mit hohen Melaminanteilen zur Produktion von Spanformteilen für den Außeneinsatz eingesetzt. Die Klebstoffanteile liegen mit bis zu 30 % verhältnismäßig hoch, um die angestrebte Witterungsbeständigkeit auch tatsächlich zu erreichen. Die Verwendung dieser MUF-Harzsysteme mit Anteilen über 20 % bewirkt aber auch, dass solche Bauteile erhöhte Formaldehydemissionen aufweisen.

Die Hersteller von Spanformteilen hatten bisher auf Grund der i.d.R. nachfolgenden Beschichtung keine Probleme, das E1-Level einzuhalten, zumal für die Außenanwendung die Formaldehydemission keine wesentliche Rolle spielte. Jedoch könnten zukünftig auch für das Einsatzgebiet „Spanformteile" die verschärften Anforderungen an die Formaldehydabgabe gelten, wie sie IKEA mit seiner Spezifikation IOS-MAT-0003 an Möbelteile oder die EPF demnächst mit „einer Emissionsklasse unterhalb E1" (0,065 ppm) stellen. Daher sollten sich perspektivisch Spanformteilproduzenten auf diese Anforderungen einstellen.

Ziel

Ziel der Untersuchungen war es somit, alternative Klebstoffsysteme für Spanformteile zu entwickeln, die zukünftig die Einhaltung der Formaldehydgrenzwerte bei gleichzeitig hoher Feuchtebeständigkeit gewährleisten.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen bestand in der Übertragung der in den zurückliegenden Jahren gewonnenen Erfahrungen mit proteinmodifizierten Phenolharzen, die ebenso wie die etablierten PF-Harze zur Herstellung von Holzwerkstoffen mit erhöhter Feuchtebeständigkeit eingesetzt werden können. Deshalb wurden beide Systeme in die Versuche einbezogen. Neben der alleinigen Verwendung der pPF-Harze wurden auch Mischungen mit Standard-Systemen untersucht, bei denen das pPF als klebende Fängersubstanz wirken sollte.

Material und Methode

Vor Beginn der Untersuchungen wurde es als notwendig erachtet, Abgleichversuche mit einem Formteilehersteller vorzunehmen, um im Technikum des IHD die Laborplattenfertigung analog nachstellen zu können. Die Versuche fanden vorrangig mit Ausgangsmaterial des Formteileherstellers statt.

Es wurde deutlich, dass sowohl hinsichtlich Beleimung als auch Vorpress- und Heißpressvorgang Unterschiede zur etablierten Laborspanplattenfertigung bestehen. Da Prüfkörper ausgeformt werden sollten, erfolgte die Herstellung flach gepresster, ebener Spanformteile. Die Pressbedingungen lehnten sich an die Einstellungen des Formteileherstellers an.

Eine Besonderheit der Spanformteilherstellung be-

steht darin, dass für die Verarbeitung der Spanformteile hohe Kaltklebrigkeiten nötig sind, da die Wege der gestreuten Vliese länger als bei üblichen Holzwerkstoffanlagen sind und teilweise eine Übergabe über mehrere Ebenen hinweg stattfindet. Daher wurde ein Test der Kaltklebrigkeit vom Formteilehersteller übernommen.

Ergebnisse

Zunächst wurde versucht, das Eigenschaftsniveau von Varianten zu untersuchen, bei denen ein Teil des MUPF-Harzes durch pPF-Harz substituiert wurde. Der Schwerpunkt lag auf der Reduzierung der Formaldehydgehalte. Zum Vergleich wurden ein PF-Harz und ein weiteres pPF-Harz einbezogen.
Erwartungsgemäß deutlich war die Reduzierung der Formaldehydgehalte bei Verwendung der PF bzw. pPF-Klebstoffe (Abb. 1). Aber auch eine Substitution von 4 % MUPF durch pPF verursacht eine signifikante Abnahme der Formaldehydgehalte um 40 % im Vergleich zur Referenzvariante. Eine alleinige Reduzierung der MUPF-Anteile um 4 % dagegen erhöht den Formaldehydgehalt erheblich (Abb. 1).

Von einem am Projekt beteiligten Klebstoffhersteller wurden verschiedene pPF-Systeme für den Anwendungsbereich Spanformteil entwickelt, die eine ausreichende Kaltklebrigkeit von über 30 Minuten zeigten. Das neu entwickelte pPF-System zeigte seine Eignung im Labormaßstab, auch mit Additiven wurden ausreichende Eigenschaften gewährleistet (Abb. 2). Den internen Qualitätsvorgaben des Formteileherstellers bezüglich Querzugfestigkeit und V70-Dickenquellung wurde entsprochen.
Diese Systeme waren dann neben dem PF-Harz der Abgleichversuche für erste Industrieversuche vorgesehen. Auf einer Industrieanlage wurden damit Versuche zur Spanformteilherstellung realisiert. Die Verarbeitung der neuen Klebstoffsysteme erfolgte nach geringen Veränderungen im Beleimungsverfahren problemlos.
Die Formaldehydemissionen (gemessen mittels Gasanalyse) und die Perforatorwerte waren bei Verwendung der proteinmodifizierten PF-Harze (pPF 5) und auch bei Standard-PF-Harz signifikant niedriger als bei der Referenzvariante.

Mit verschiedenen Klebstoffen bzw. Klebstoffkombinationen wurden feuchtebeständige Spanformteile mit niedrigen Formaldehydemissionen hergestellt. Die Ergebnisse der Laborversuche konnten im Industriemaßstab bestätigt werden.

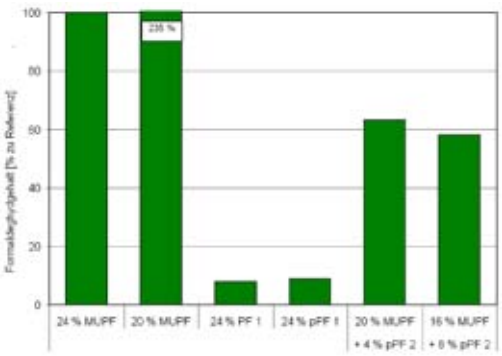


Abb. 1: Formaldehydgehalt (in % zur Referenz) der Spanformteile bei Anwendung verschiedener Klebstoffsysteme

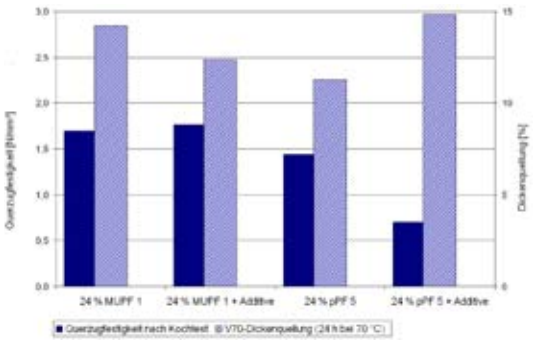


Abb. 2: Querzugfestigkeit nach Kochtest und Dickenquellung (24 Stunden Wasserlagerung bzw. bei 70 °C) bei Einsatz neu entwickelter proteinmodifizierter pPF-Harze

Untersuchungen zur Nutzung thermisch modifizierter Furniere bei der Herstellung drei- und zweidimensional ausgebildeter Formteile

Projektleiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz , Dr. rer. nat. Wolfram Scheiding
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Industriepartner: Reholz® GmbH, Pagholz Formteile GmbH, OWI GmbH

Zielstellung

Die Zielstellung des Vorhabens bestand darin, Buchenfurniere thermisch zu modifizieren und diese Furniere zur Herstellung von Formteilen (Sitzschalen) einzusetzen. Die Nutzung der thermisch modifizierten Furniere sollte einerseits zu positiven optischen Veränderungen bei den damit gefertigten Sitzschalen führen und andererseits die Sitzschalen in feuchte- und dimensionsstabileren sowie dauerhafteren Qualitäten ausrüsten.

Material und Methoden

Buchenfurniere verschiedener Dicken wurden im Thermoofen des IHD und beim Industriepartner nach dem Hitzeverfahren bei Behandlungsniveaus zwischen 170 °C und 200 °C thermisch modifiziert (Abb. 1).

Im Anschluss an die thermische Behandlung der Furniere wurden zunächst plattenförmige Materialien aus diesen Furnieren hergestellt, an denen wichtige Eigenschaften wie Biegefestigkeit, Verklebungsqualität, Dimensionsänderungen sowie das Verhalten bei Einwirkung von Mikroorganismen überprüft wurden. Im Anschluss erfolgten Versuche zur Herstellung von Sitzschalen. Es wurden zum einen die Technologie der Aufarbeitung der Furniere zu 3-D-Furnieren und die Herstellung von Sitzschalen des Typs „Gubi barstool" (Abb. 2) aus diesen 3-D-Furnieren untersucht (Firma Reholz®), zum anderen wurden aus den Furnieren ohne Aufarbeitung Formsitze bei der Firma Pagholz gefertigt.

Ergebnisse

- Die TMT-Sperrhölzer wiesen einen geringeren Ausgleichsfeuchtegehalt als die nativen Sperrhölzer auf (Abb. 3).
- Tendenziell waren mit zunehmender Behandlungsintensität der thermisch modifizierten Furniere abnehmende Biegefestigkeiten zu verzeichnen, wobei die zugrunde gelegten Anforderungswerte aus DIN 68705-3 (40 N/mm² längs, 15 N/mm² quer) immer erfüllt wurden.
- Die TMT-Sperrhölzer erzielten höhere Biege-E-Moduli als die nativen Varianten.
- Die nativen Sperrhölzer erzielten i.d.R. bessere Verklebungsqualitäten als die TMT-Sperrhölzer, wobei bei den TMT-Sperrhölzern mit zunehmender Behandlungsintensität eine Abnahme der Verklebungsfestigkeiten zu verzeichnen war; als Vorbehandlungen wurden 24 h Kaltwasserlagerung, der Kochwechseltest und 72 h Kochen realisiert.
- Nach der Kaltwasserlagerung und dem Kochwechseltest wurde der Anforderungswert von 1,0 N/mm² i.Allg. erfüllt; lediglich nach der Vorbehandlung 72 h Kochen war dies unter Einsatz des MUF-Harzes nicht gegeben, hier konnten nur die PF-Harz-gebundenen Varianten die Anforderung erfüllen.
- Die TMT-Sperrhölzer wiesen geringere Dicken- und Längenänderungen unter Einfluss verschiedener Klimate (verbesserte Dimensionsstabilitäten) im Vergleich zu den nativen Varianten auf.

Abb. 1: Natives Furnier (links) und thermisch behandelte Furniere im Vergleich; zunehmende Behandlungsintensität von links nach rechts (Foto: IHD)

Abb. 2: Sitzschale „Gubi barstool" (Reholz®), von rechts nach links: nativ, 170 °C, 175 °C, 180 °C, 185 °C, OWI) (Foto: IHD)

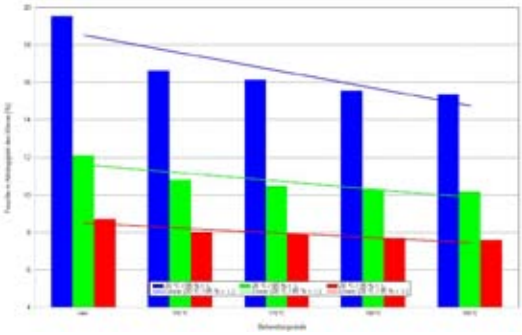


Abb. 3: Feuchte von Sperrholz aus TMT-Furnieren und nativen Vergleichsproben in Verbindung mit Änderungen der relativen Luftfeuchte

Die an den gefertigten Sitzschalen/Stühlen durchgeführten Prüfungen ergaben Folgendes:

Reholz®-Sitzschalen:

- Die nativen Varianten bestanden die Tests (Dauerhaltbarkeitsprüfungen, verschiedene statische Festigkeitsprüfungen) erwartungsgemäß ausnahmslos.
- Die TMT-Varianten mit dem Standard-Lagenaufbau bestanden ebenfalls alle Prüfungen bis auf die vertikale statische Belastungsprüfung der Rückenlehne (Prüfung mit der höchsten Anforderung an die Zone im Übergang von Sitzfläche zu Rückenlehne).
- Durch Veränderungen im Lagenaufbau der Sitzschalen wurde auch diese Prüfung von den Mustern aus thermisch modifizierten Furnieren bestanden.

Pagholz-Formsitz:

- Die Sitzschalen wurden neben einer Dauerhaltbarkeitsprüfung der statischen Festigkeitsprüfung von Sitzfläche und Rückenlehne unterzogen.
- Die Dauerhaltbarkeitsprüfung wurde von den geprüften Mustern bestanden, die statische Festigkeitsprüfung von Sitzfläche und Rückenlehne jedoch nur von der nativen Variante und von der TMT-Variante mit der niedrigsten Behandlungsintensität (170 °C) und dies sowohl mit verändertem Lagenaufbau als auch mit dem Standard-Lagenaufbau.

Hinsichtlich der Untersuchungen zur Beschichtung und Freibewitterung wurde deutlich, dass auch Sperrhölzer aus thermisch modifizierten Furnieren einer Beschichtung bedürfen, um den Effekt des Vergrauens zu verhindern.

Hinsichtlich der Beschichtung/Freibewitterung haben die noch laufenden Prüfungen ergeben, dass bei Verwendung geschlossener Beschichtungssysteme unter Einsatz eines Lichtschutzmittels zum einen Farbveränderungen und zum anderen der Befall von Pilzen im Vergleich zu offenporigen Systemen ohne Lichtschutzmittel deutlich gemindert werden (Abb. 4).

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen als positiv eingeschätzt. Interessant sind die Ergebnisse zum einen für den Austausch von für den Innenbereich gedachten tropischen Furnieren. Hier spielt die verbesserte Optik der thermisch modifizierten Furniere eine Rolle. Zum anderen weisen aus thermisch modifizierten Furnieren gefertigte Platten und Formteile verbesserte Dimensionsstabilitäten und Dauerhaftigkeiten auf und sind damit für den Außenbereich interessant, beispielsweise im Plattenbereich für Fassadenplatten und bei Formteilen im Bereich der Outdoormöbel, einem in den letzten Jahren stetig wachsenden Markt.

Weiteres Forschungspotenzial bei Einsatz thermisch modifizierter Furniere wird vor allem in der weiteren Optimierung hinsichtlich der Auslegung der Sitzschalen zur Verbesserung der elasto-mechanischen Eigenschaften und in der weiteren Verbesserung der zu verwendenden Beschichtungssysteme gesehen.

Abb. 4: Freibewitterungsstand mit Sitzschalen „Gubi barstool" (Zustand im Einbau)

Abb. 5: Stuhlmodell „Gubi barstool" (Reholz®) und Formsitz Modell 6.5185 (Pagholz) (vorn)

Untersuchungen zur Rohdichtereduzierung von Spanplatten durch Einsatz von Leichtfüllstoffen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz , Dipl.-Des. Winfried Hänel
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-WATT

Zielstellung

Ziel des Projektes war es, durch Einsatz von leichten Füllstoffen bei der Herstellung von Spanplatten die Rohdichte von Spanplatten bei gleichzeitiger Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich wichtiger Eigenschaften zu reduzieren. Als Zielrohdichte wurden bis 500 kg/m³ angestrebt.

Material und Methoden

Nach entsprechenden Recherchen wurden verschiedene Varianten an Füllstoffen zunächst auf ihre grundsätzliche Eignung als Substitut für Mittelschichtspäne bei der Herstellung dreischichtiger Spanplatten getestet. Zum Einsatz kamen aus dem Bereich der anorganischen Materialien u. a. Blähperlite, Blähglimmer, Blähglas und aus dem Bereich der organischen Materialien u. a. extrudiertes Polystyrol, Polyurethan-Hartschäume, Korkgranulat, expandierbares Polystyrol, Recycling-Polystyrol, expandiertes Polypropylen, expandierbarer Mais sowie Getreideextrudate (Mais, Dinkel, Roggen). Als Sonderfall wurden metallische Hohlkugeln getestet (siehe Abbildung 1).

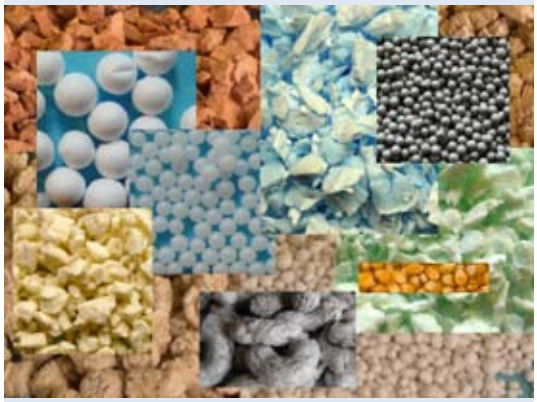


Abb. 1: Untersuchte Leichtfüllstoffvarianten

Auf Grund ihrer Verarbeitungsmöglichkeiten sowie der erzielten Platteneigenschaften schieden nach diesen Versuchen Varianten wie Blähschiefer, Blähglimmer, Blähperlite, Blähglas, Polyurethan-Hartschaum, Polypropylen-Granulat, metallische Hohlkugeln sowie Roggenextrudat (Ceralith) für weitere Untersuchungen aus.

Mit den ausgewählten Füllstoffvarianten (unexpandiertes expandierbares Polystyrol, extrudiertes Polystyrol sowie Kork-Granulat) wurden dreischichtige Spanplatten mit einer Standardrohdichte von 480 kg/m³ und einer Standarddicke von 30 mm hergestellt. Variiert wurden bei den Untersuchungen die Anteile an Leichtfüllstoff, das Pressdiagramm, die eingesetzten Späne in Deck- und Mittelschicht, die Plattendichte sowie die Plattendicke. Der Anteil der Leichtfüllstoffe in der Mittelschicht der Platte lag im Bereich von 5 % bis 30 % (siehe auch Abbildung 2).

Abb. 2: Spanplatten unter Einsatz von Leichtfüllstoffen (links: Kork, rechts: expandierbares Polystyrol), Anteil in Mittelschicht: 10 % /20 %/30 % (von oben)

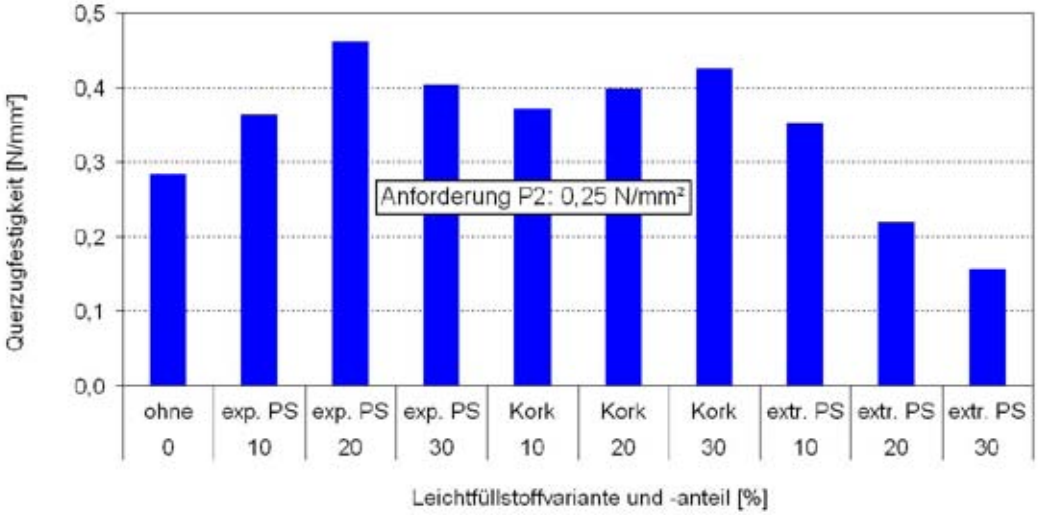


Abb. 3: Querzugfestigkeiten von Spanplatten unter Einsatz von Leichtfüllstoffen (exp. PS: expandierbares, unexpandiertes Polystyrol; extr. PS: extrudiertes Polystyrol)

Ergebnisse

Prinzipiell ist festzustellen, dass mittels des Einsatzes von Leichtfüllstoffen Spanplatten mit reduzierter Rohdichte bei gleichzeitiger Einhaltung der Anforderungen herstellbar sind.

Bezüglich des Herstellprozesses waren während der Beleimung und Vliesbildung keine Entmischungserscheinungen zwischen den Mittelschichtspänen und den Leichtfüllstoffen zu beobachten.

Die Prüfung der Platteneigenschaften wies in Abhängigkeit der Leichtfüllstoffart unterschiedliche Ergebnisse auf. Hinsichtlich der Biege- und Querzugfestigkeiten wurden vor allem bei Einsatz von Korkpartikeln, expandierbarem Polystyrol sowie Partikeln aus extrudiertem Polystyrol die Anforderungswerte an Platten für Inneneinrichtungen - einschließlich Möbel – zur Verwendung im Trockenbereich (Plattentyp P2) erfüllt (siehe beispielhaft Abbildung 3). Die Anforderungswerte an Platten für nicht tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich (Plattentyp P3) hinsichtlich der Dickenquellung nach Wasserlagerung wurden generell von allen Varianten erfüllt.

Im direkten Vergleich mit den korrespondierenden Varianten ohne Substitution von Holzspänen durch Füllstoffe wurden zum Teil höhere Festigkeiten und verbesserte Quellungswerte durch den Einsatz von Leichtfüllstoffen erzielt.

Weitere durchgeführte Untersuchungen zur Breitflächen- und Kantenbeschichtung, zur Kantenhaftung, zur Herstellung und Prüfung von Möbeleckverbindungen sowie zur Prüfung des Schraubenausziehwiderstandes ergaben keine signifikanten Nachteile der Leichtfüllstoffvarianten Polystyrol und Kork gegenüber den Vergleichsvarianten gleicher Rohdichte ohne Einsatz von Leichtfüllstoffen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend wird eingeschätzt, dass mittels der durchgeführten Untersuchungen die prinzipielle Machbarkeit der Herstellung von rohdichtereduzierten Spanplatten unter Einsatz von leichten Füllstoffen nachgewiesen werden konnte und die vorgestellten Lösungen, vor allem unter Einsatz von unexpandiertem Polystyrol und Korkgranulat, mit ihren erreichten Ergebnissen eine mögliche Alternative zu den am Markt vorhandenen Spanplatten höherer Dichte darstellen.

Abb. 4: Spanplatten unter Einsatz von Leichtfüllstoffen auf der Messe interzum

Leichte Holzwerkstoffmittellage – Entwicklung einer leichten Kompositwerkstoffmittellage auf Furnierbasis unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Sperrholzplatten im Fahrzeugbau

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

Zielstellung

Derzeit am Markt angebotene Leichtbauplatten bestehen meist aus einem Materialmix. Um insbesondere Sperrholzherstellern eine Möglichkeit zu bieten, sich im „wachsenden" Leichtbausegment zu engagieren, ist aus Kostensicht die Herstellung einer leichten Mittellage aus den bereits im Werk vorhandenen Materialen und mittels der etablierten Technik vorteilhaft.

Das Herstellungsverfahren sollte es ermöglichen, die Eigenschaften der Leichtbauplatte variabel einzustellen und so auf Anforderungen im Anwendungsfall zu reagieren. Als Anwendungsbereich werden hauptsächlich der gehobene Möbel- und Innenausbau sowie der Fahrzeugbau, wie z. B. die Verwendung als Verkleidungsplatte für Wohnmobile im Bereich der Wände und des Fußbodens, gesehen.

Material und Methoden

Grundidee des Mittellagenaufbaus sind rechtwinklig zur Decklage stehende, miteinander auf den Oberflächen streifenförmig verbundene Furnierstreifen. Für die Untersuchungen wurden aufgrund der angestrebten Eigenschaftskennwerte Birkenfurniere und -sperrholz verwendet. Die Verklebung der Furnierstreifen zur Mittellage erfolgte mit einem PVAc- und die Verbindung von Mittellage und Deckschicht mit einem 1K-PUR-Klebstoff.

Um auftretende kritische Stellen und ungünstige Parameterkombinationen der Streckwabe im Vorfeld zu identifizieren und so den experimentellen Umfang der Versuche zu reduzieren, musste zunächst ein geeignetes FEM-Modell erstellt werden (s. Abb. 1). Anhand der berechneten Parameter erfolgten Streckversuche an verschiedenen Mittellagenvarianten, um Eigenschaftskennwerte verschiedener Plattenvarianten zu bestimmen. Anschließend wurden Vorzugsvarianten für zwei unterschiedliche Anwendungsbereiche im handwerklichen Maßstab hergestellt und folgende Eigenschaftskennwerte bestimmt:

- die flächenbezogene Masse,
- die Zugfestigkeit,
- die Schubfestigkeit,
- die Biegefestigkeit und der Biege-E-Modul sowie
- das Verhalten gegenüber Druckbeanspruchung.

Ergebnisse

Mithilfe des entwickelten FEM-Modells können bei gezielter Variation einzelner Parameter, wie z. B. dem Klebbahnenabstand, Aussagen zu maximalen Streckmaßen und den beim Streckvorgang auftretenden Kräften getroffen werden.

Die entwickelte leichte Werkstoffplatte besteht aus zwei Decklagen aus dreischichtigem Furniersperrholz und einer Mittellage aus Schälfurnier, das orthogonal wellenförmig angeordnet und mit den Decklagen verklebt ist (s. Abb. 2). Die Eigenschaften der Leichtbauplatte können durch Variation der Konstruktion (Struktur, Anordnung, Größe der Waben) und durch die Herstellungstechnologie (Auftragsort des Klebstoffes) an den jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden. Die Festigkeitskennwerte, wie z. B. Druck-, Scher- und Biegefestigkeit, sind im Vergleich zu bekannten Papierwabenplatten um ein Vielfaches höher.

Da die derzeitigen Prüfvorschriften zur Bestimmung der mechanisch-physikalischen Eigenschaftskennwerte für Leichtbauplatten mit einer diskontinuierlichen Mittellage als Hohlkammerelement nicht ohne Modifikation anwendbar sind, wurden adäquate prüftechnische Verfahren entwickelt. So erfolgte beispielsweise zur Bestimmung der Zugfestigkeit

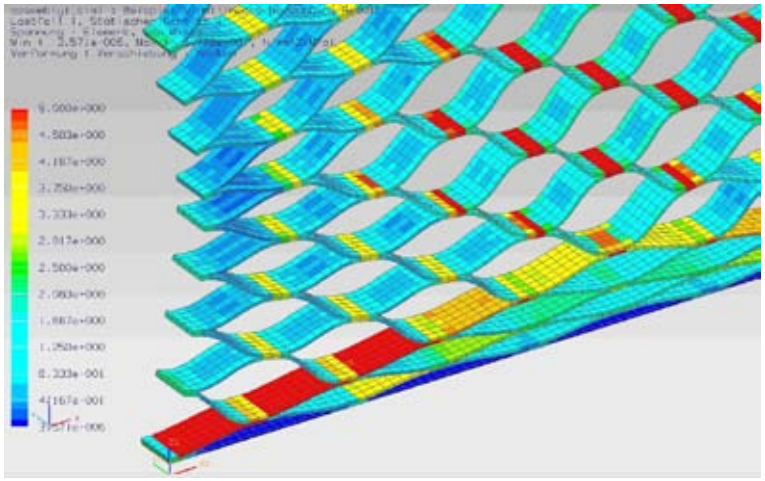


Abb. 1: Visualisierung der kritischen Bereiche (rot) während des Streckvorganges im FEM-Modell

senkrecht zur Plattenebene mit speziellen Prüfkörperaufnahmen die Krafteinleitung direkt unterhalb der Decklagen.
Es konnte der Nachweis erbracht werden, dass die Leichtbauplatte im handwerklichen Bereich herstellbar und eine Überführung der Herstellung in den industriellen Bereich mit vertretbarem wirtschaftlichem Aufwand unter Verwendung vorhandener Technologien und Anlagen möglich ist. Die weitere Verarbeitung, wie z. B. das Beschichten mit Furnieren oder anderen Materialien, kann ohne Rahmen bzw. Riegel erfolgen. Somit ist es möglich, Platten variabler Größe weiterzuverarbeiten.

Abb. 2: Ausschnitt der entwickelten Leichtbauplatte, Mittellage: verbundene Schälfurnierstreifen, die orthogonal wellenförmig angeordnet sind; Deckschichten: dreischichtiges Furniersperrholz

Fazit

Als Ergebnis dieses Projektes liegt das Know-how für die Herstellung einer Leichtbauplatte mit einer Mittellage aus Furnierstreifen vor, die u. a. aufgrund wählbarer Klebstoffbahnenabstände auf die jeweiligen Anforderungen im Anwendungsgebiet angepasst werden kann.
Die üblichen, auf einem Materialmix basierenden konstruktiven Schichtlagen-Holzprodukte in Leichtbauweise erfordern i. d. R. zusätzliche technologische Linien mit spezifischen Anforderungen an Werkzeuggestaltung und Energiebedarf (spezifisches Temperaturregime für den „Einbau" der Mittellagen) sowie die Umrüstung der Produktion bei Produktwechsel. Dies ist bei der entwickelten Platte nicht notwendig.
Die entwickelte „Leichte Holzwerkstoffmittellage" kann als Halbzeug vertrieben werden und ist somit nicht nur für Sperrholzplattenhersteller einsetzbar.
Hervorzuheben ist aus ökologischen Gesichtspunkten auch der höhere Anteil nachwachsender Rohstoffe am gesamten Produkt.

Entwicklung schwerentflammbarer Holzfußbodenbeläge, insbesondere Parkette, durch Ermittlung und Verifizierung relevanter, materialabhängiger und technologisch bedingter Einflussgrößen

Projektleiter: Dr. Rico Emmler
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Christine Kniest
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Parkette und Holzfußböden sind Bauprodukte, für die seit März 2010 die CE-Kennzeichnung gesetzliche Verpflichtung und Vorraussetzung für das Inverkehrbringen innerhalb der EU ist. Das Verhalten im Brandfall ist dabei eine obligatorisch auszuweisende, sicherheitsrelevante Eigenschaft. Die Klassifizierung beruht auf dem sogenannten Radiant-Panel-Test nach EN ISO 9239-1. Im Objektbereich (Hotel, Theater, Kino, öffentliche Gebäude etc.) werden vielfach erhöhte Anforderungen gestellt, üblicherweise wird die Brandklasse C_{fl} gefordert.
Um die mit ca. 6 % der 2010 in D/A/CH verlegten Gesamtfläche bereits eingeschränkte Marktposition von Parkett als Bodenbelag aus dem natürlichen, aber a priori brennbaren Rohstoff Holz zu sichern, ist es unabdingbar, sich das notwendige Know-how zur zielgerichteten Entwicklung schwerentflammbarer Parkette anzueignen, das jedoch den Einsatz von Flammschutzmitteln im Holz ausschließt. Für Mehrschichtparkette, die seit Jahren mehr als 90 % der in Deutschland produzierten Parkettgesamtfläche ausmachen, sollten daher definierte Zusammenhänge zwischen materialspezifischen und konstruktiven Parametern der Einzelkomponenten und dem tatsächlichen Brandverhalten des Gesamtproduktes gemäß EN ISO 9239-1 systematisch untersucht werden. Zusätzlich sollte exemplarisch überprüft werden, in welchem Maß Brandschutzversiegelungen für Parkettrenovierungen erfolgversprechend sind.

Durchgeführte Untersuchungen

Unter Mitwirkung verschiedener Parkettherstellern wurden definierte Mehrschichtparkette nach Versuchsplan hergestellt. Die variierten Parameter relevanter materialspezifischer, konstruktiver und technologischer Einflussgrößen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Hauptbewertungskriterium bzgl. der Zielstellung „Schwerentflammbarkeit" - Brandklasse C_{fl} war der sogenannte Kritische Wärmestrom CHF [kW/m²] nach EN ISO 9239-1. Dieser indiziert, ab welcher flächenspezifischen Wärmeeinwirkung ein durch einen brennenden Gegenstand entzündeter Bodenbelag eigenständig weiter brennt. Je höher der CHF-Wert ist, desto besser ist die Brandklasse, die sich gemäß EN 13501-1 aus den zugehörigen Grenzwerten für Bodenbeläge ergibt:

D_{fl}: CHF ≥ 3,0 kW/m²
C_{fl}: CHF ≥ 4,5 kW/m²
B_{fl}: CHF ≥ 8,0 kW/m².

Ergebnisse

Eine detaillierte Ergebnisdarstellung ist aufgrund der umfangreichen Versuchsreihen (74 / 45 Varianten) an dieser Stelle nicht möglich. Dennoch können, insbesondere für die untersuchten Haupt-Holzarten Buche BU, Eiche EI und Lärche LA, eindeutige Tendenzen anhand von Mittelwertdarstellungen (vgl. Abb. 1, Abb. 2) abgeleitet werden:

- Durch konventionelle Oberflächenbeschichtung (Öl, UV-Lack) wird das Brandverhalten von Mehrschichtparkett gegenüber dem mit unbehandelter Oberfläche deutlich verbessert; in der Regel wird ein höherer CHF-Wert erreicht.
- Zweischicht-Parkett mit Oberflächenbeschichtung (Lack, Öl) erreicht gegenüber vergleichbarem Dreischicht-Parkett meist einen höheren CHF-Wert und damit ggf. auch eine höhere Brandklasse; beschichtetes Zweischicht-Parkett erreichte stets die Brandklasse C_{fl}.
- Durch eine Oberflächenbeschichtung mit Brandschutzlack wird bei allen untersuchten Holzarten die Brandklasse C_{fl} sicher erreicht, teilweise sogar B_{fl}.
- Bei konventionell beschichtetem Dreischicht-Parkett kann durch eine Trägerlage aus HDF gegen-

Tabelle 1: Ausgewählte Einflussgrößen auf das Brandverhalten von Mehrschichtparkett*

Mehrschichtparkett – Produktkomponente		Variierte Einflussgrößen
Parkettart	Zweischichtparkett Dreischichtparkett	Abmessungen: 10 mm (12,5 mm) 14 mm (15,5 mm)
Nutzschicht (Decklage DL)	Holzart: Buche BU, Eiche EI, Lärche LA, Nussbaum NB, Kirsche KB	Abmessungen: (2,5 mm) 3,5 mm (5 mm) Dichte der Decklamellen: (720 bis 530) kg/m³ Art der Verklebung: PVAc, UF, EPI
Trägerschicht (Mittellage ML; Trägerlage TL)	Holzart (Stäbchenlage): Fichte FI	Abmessungen: 7 mm Dichte der Mittellamellen, Fugenbreite Art der Verklebung: PVAc, UF, EPI
	Holzwerkstoff: HDF	
Oberflächenbeschichtung	natur (unbeschichtet)	Art Auftragsmenge (-), o, (+) Dicke / Eindringtiefe der Schichten
	Oxidativ härtendes Öl	
	UV-Lackaufbauten: UVL1, UVL2	
	Brandschutzlack: BSL	

*blau markierte Parameter – Haupteinstellungen der in der Versuchsplanung variierten Faktorenstufen

über der FI-Stäbchenlage eine Verbesserung des CHF-Wertes erreicht werden.

- Die Holzart der Decklage hat einen maßgeblichen Einfluss auf die erreichbare Brandklasse.
- Durch die Erhöhung der Dicke der Decklage im Bereich 2,5 mm / 3,5 mm / 4,0 mm / 5,0 mm wurden tendenziell höhere CHF-Werte erreicht.

Ausblick

Die dargestellten und die bei der detaillierten Ergebnisauswertung darüber hinaus gewonnenen Erkenntnisse zur zielgerichteten Entwicklung schwerentflammbarer Mehrschichtparkette wurden als Richtlinie für Hersteller, Planer und öffentliche Behörden verfasst.

Die Ergebnisse belegen, dass es eine Reihe von Einflussmöglichkeiten gibt, die in Richtung „Schwerentflammbares Parkett" führen. Anteil und Höhe des Beitrages der einzelnen Maßnahmen zur Verbesserung des Brandverhaltens sind dabei holzartspezifisch:

- Substitution der FI-Stäbchen-Trägerlage durch HDF bzw. alternative Lagen höherer Dichte,
- Substitution der PVAc-Verklebung (DL/ML) durch EPI- bzw. UF-Verklebung,
- Erhöhung der Dicke der Decklage,
- Optimierung der Oberflächenbeschichtung.

Dabei ist das Potenzial zur Optimierung der Oberflächenbeschichtung zweifelsohne nicht ausgeschöpft. Sowohl bei der industriellen Fertigung von Mehrschichtparketten als auch bei der Erarbeitung von Lösungen für handwerkliche Parkettversiegelungen, insbesondere nach Renovierung, sollten entsprechende Untersuchungen systematisch fortgeführt werden.

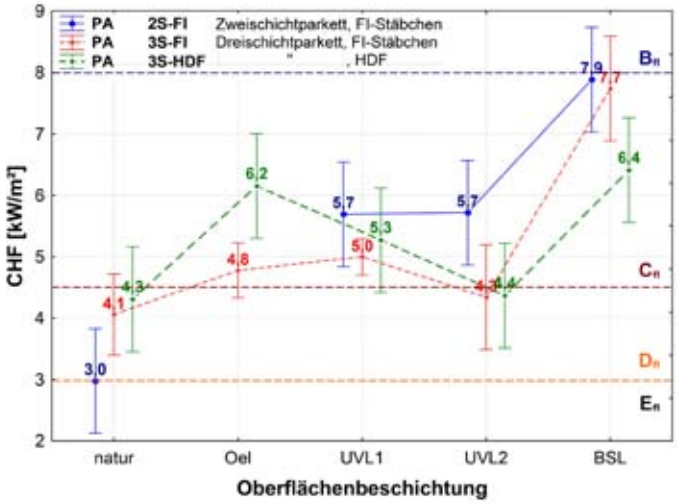


Abb. 1: Einfluss von Parkettaufbau (PA) und Oberflächenbeschichtung auf das Brandverhalten verschiedener Mehrschichtparkette (ungewichtete Randmittel +/- 0,95 Konfidenzintervalle)

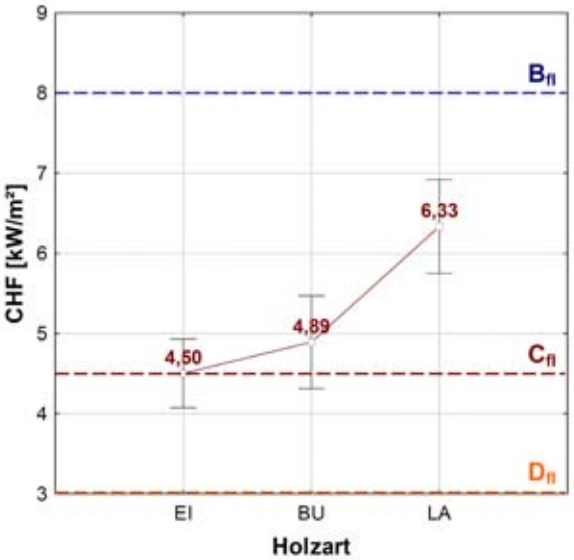


Abb. 2: Einfluss der Holzart der Decklage auf das Brandverhalten von Mehrschichtparkett (ungewichtete Randmittel +/- 0,95 Konfidenzintervalle)

Thermoholz für Holzbodenbeläge

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martina Broege
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Broege
Förderinstititution: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)

Thermoholz (TMT) ist eine sehr gute Alternative zu Tropenhölzern. Gegenüber unbehandeltem Holz zeigt Thermoholz veränderte Eigenschaften, die von Behandlungsmethode und -intensität abhängen. Der größte Anteil an TMT wird im Außenbereich eingesetzt. Für die Innenanwendung, wie Bodenbeläge, Innenausbau und Möbel, ist vor allem der dunkle Farbton eine wesentliche Zielgröße. Die jährliche Produktionsmenge in Europa ist von 131000 m³ im Jahr 2007 auf ca. 200000 m³ im Jahr 2010 gestiegen. Der Anteil an Thermoholz, der im Innenbereich Verwendung findet, wird auf 10 % bis 15 % geschätzt. Etwa 80 % davon werden im Fußbodenbereich eingesetzt. Die übrigen 20 % entfallen auf Möbel sowie Wand- und Deckenverkleidungen. Die wichtigsten Holzarten im Fußbodenbereich sind Eiche, Lärche, Esche und Buche.

Seit März 2010 ist für Parkett und andere Holzfußböden die CE-Kennzeichnung gemäß EN 14342 „Parkett und Holzfußböden – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung" Pflicht, wodurch das uneingeschränkte Inverkehrbringen und der Handel im EU-Wirtschaftsraum ermöglicht werden. Hinsichtlich der Verwendung in Deutschland ist aus Gründen des Gesundheitsschutzes ab Januar 2011 für Parkett und andere Holzfußböden eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung notwendig. Bodenbeläge müssen den Grundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen, verbunden mit den darin festgelegten speziellen Prüfbedingungen, genügen. Für die Bestimmung der Emissionen aus Parketten und Holzfußböden haben sich Prüfkammermessungen nach AgBB-Schema auf der Basis der ISO 16000, Teile 3, 6 und 9 etabliert. Für die Zulassungsprüfung werden geeignete Prüfkörper ausgewählt und geprüft, wobei die Auswahl unter Berücksichtigung des worst case sowie der Repräsentativität für das jeweilige Sortiment erfolgt. Da die Emissionen vorrangig von der Beschichtung geprägt werden, erfolgt die Prüfung i. A. mit einer Holzart als Nutzschicht. Es wird davon ausgegangen, dass die Ergebnisse auf andere Nutzschichten übertragbar sind. Eine Ausnahme bilden behandelte Hölzer, wie Räuchereiche und Thermoholz (TMT), die kritische Verbindungen emittieren können. Bei der Behandlung von Thermoholz entsteht Furfural, eine Verbindung mit Verdacht auf krebserzeugende Wirkung. Der NIK-Wert ist mit 20 µg/m³ sehr niedrig und kann für die Bewertung von Emissionen aus Thermoholzbodenbelägen problematisch sein. Neben der prinzipiellen Einhaltung der AgBB-Anforderungen ist zu gewährleisten, dass die Produktqualität dauerhaft sicher eingehalten wird. Eine jährliche Überwachungsprüfung erscheint dafür nicht ausreichend, da keine systematischen Daten zu Emissionen aus Thermoholz in Abhängigkeit von Herstellungsverfahren, Behandlungsintensität und Holzart vorliegen.

Mit dem Gütesiegel „Thermoholz" wurde das Qualitätszeichen TMT weiterentwickelt. Der Zweck ist die Qualitätssicherung von Thermoholz sowohl für die Außen- als auch für die Innenanwendung. Dazu werden spezifische Eigenschaften betrachtet und entsprechende Kriterien aufgestellt. Neben der Bestimmung und Dokumentation von Eigenschaften ist eine werkseigene Produktionsüberwachung zu etablieren, die die Aufstellung spezifischer Behandlungsmethoden voraussetzt. Abhängig von der Holzart und den gewünschten Holzeigenschaften sind anlagenspezifisch konkrete Behandlungsmethoden zu definieren. Zur Eigenüberwachung gehören die Erfassung und Dokumentation der

Prozessparameter Kammertemperatur, Holztemperatur und Behandlungszeit. Zur Überwachung der Behandlungsintensität soll aus jeder Charge Material entnommen und geprüft werden. Vorgesehen ist die Prüfung einer geeigneten physikalischen Eigenschaft, deren Größe die Behandlungsintensität charakterisiert.

Bodenbeläge können ein- oder mehrschichtig aufgebaut sein und über eine Beschichtung verfügen oder auch unbeschichtet in den Handel kommen. Das fertige Produkt kann somit neben Thermoholz weitere Hölzer, Klebstoff und eine Oberflächenbeschichtung enthalten, die ebenfalls Einfluss auf die Produktemissionen haben. Als Oberflächenbeschichtungsmittel werden UV-Lacke, UV-Öle oder oxidativ trocknende Öle eingesetzt.

Bisherige Untersuchungen zum Emissionsverhalten von Thermoholz zeigen, dass eine Abhängigkeit von der Holzart, dem Behandlungsverfahren sowie der -intensität besteht. Für die Klärung entsprechender Zusammenhänge werden gegenwärtig Untersuchungen durchgeführt. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für den Einfluss der Holzart sowie der Behandlungsintensität auf die Furfuralabgabe. Die Bestimmung erfolgte gaschromatographisch mittels Headspacemethode.

Aus einem Screening zur VOC-Abgabe kann herstellerspezifisch der worst case in Bezug auf das Rohmaterial festgestellt werden, der in eine Zulassungsprüfung einbezogen werden sollte.

Es wird noch geprüft, ob die im Gütesiegel „Thermoholz" verankerte Eigenüberwachung für die Überwachung hinsichtlich der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geeignet und ausreichend ist. Eine wichtige Voraussetzung für die Qualitätssicherung ist die Definition und Dokumentation der Behandlungsverfahren und Prozessparameter. In einem weiteren Schritt ist der Zusammenhang zwischen geeigneten Eigenschaften des Rohmaterials und den Emissionen des jeweiligen fertigen Produktes herzustellen. Daraus können produktspezifische Vorgaben für die Eigenüberwachung abgeleitet werden.

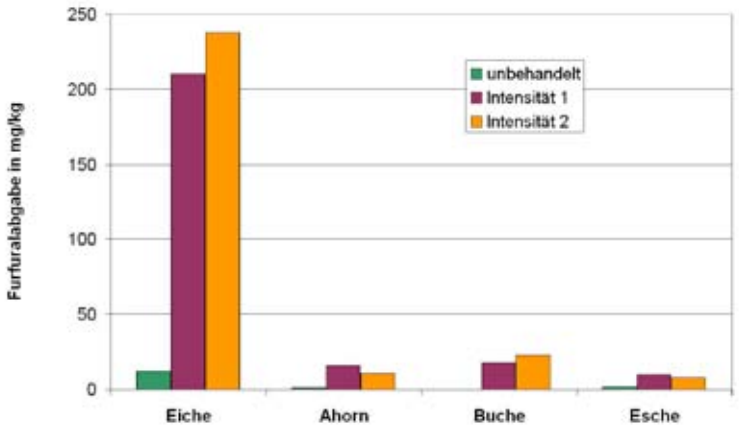


Abb. 1: Furfuralabgabe von thermisch modifiziertem Holz eines Herstellers in Abhängigkeit von der Holzart und der Behandlungsintensität

Entwicklung einer Messeinrichtung und Methode zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess von Holzwerkstoffen

Teilprojekt IHD: Analyse der technologischen Rahmenbedingungen für die technische Umsetzung, Erarbeitung einer Methode zur Formaldehydbestimmung aus Holzwerkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess von Holzwerkstoffen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martina Broege
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Broege, Herr Enrico Zönnchen
Förderinstititution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: GreCon Greten GmbH & Co. KG

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde eine Apparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe von Holzwerkstoff-Sägespänen entwickelt und gebaut. Diese wurde mit einem Formaldehydmessgerät gekoppelt und soll künftig unter Verwendung von Spänen der Diagonalsäge als Prüfmaterial in den Produktionsprozess der Holzwerkstoffherstellung integriert werden.

Zunächst wurden produktabhängige Produktionsparameter bestimmt bzw. erfasst, die Einfluss auf die technische Umsetzung haben. Vor allem bestimmen Holzwerkstoffart, Plattendichte und -dicke die für eine Späneentnahme relevanten Bedingungen, wie Späneanfall, produkt- und anlagenabhängige Stoffströme und -mengen, Sägeschnittvolumen und Sägetakt. Exemplarisch ausgeschleuste bzw. extern erzeugte Sägespäne wurden in Bezug auf die Korngrößenverteilung untersucht sowie für umfangreiche Versuche zur Formaldehydabgabe unter Laborbedingungen verwendet. Im Mittelpunkt standen Untersuchungen zur Einstellung stabiler Messwerte, die Bestimmung von Messzeitintervallen unter Berücksichtigung der Betriebsweise sowie der gerätespezifischen Nachweisgrenzen. Für die Untersuchungen wurde der Formaldehydanalysator der Fa. Medizin- und Labortechnik Engineering GmbH (MLE) eingesetzt.

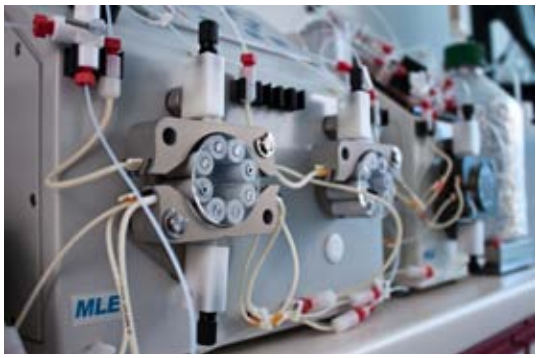


Abb. 1: MLE-Formaldehydanalysator

Zur Gewinnung von Basisinformationen wurden Versuche zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffsägespänen unter Laborbedingungen, die eine Messkammerprüfung simulierten, durchgeführt. Daraus wurden Schlussfolgerungen zur Konzeption des Messsystems gezogen, wobei zu berücksichtigen war, dass die Apparatur unter Praxisbedingungen in Anlagennähe betrieben werden soll. Zur Abschätzung praxisüblicher Umgebungsbedingungen wurden an einer MDF-Anlage entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Es zeigte sich, dass unter der Voraussetzung einer effektiven Anlagenabsaugung der Betrieb der Messapparatur in der Nähe einer Anlage möglich ist. Aus den Untersuchungen wurden entsprechende Schlussfolgerungen zur Gestaltung der technischen Lösung gezogen.

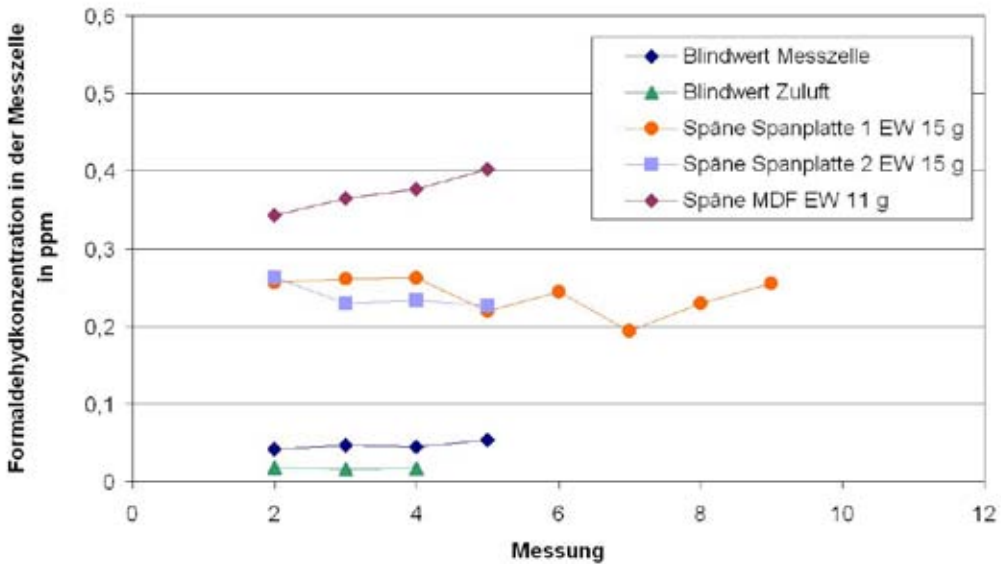


Abb. 2: Testversuche zur Bestimmung der Formaldehydemission aus Spänen, Messzellentemperatur 40 ° C, EW – Einwaage

Abgeleitet aus den Ergebnissen der Voruntersuchungen wurde von GreCon eine gekapselte Messkammer entwickelt, die diskontinuierlich getaktet arbeitet. Die Kapselung dient dem Schutz der Messkammer vor äußeren Einflüssen sowie der Konditionierung (Temperierung) des Probenmaterials. Die der Messzelle zugeführte Luft wird gereinigt und klimatisiert. In der technischen Konzeption wurde berücksichtigt, dass die Messapparatur an einer Industrieanlage unter nicht definierten Umgebungsbedingungen, wie jahreszeitlich und anlagenbetriebsbedingten Schwankungen der klimatischen Bedingungen und der Luftbelastungen, betrieben werden soll.

Nach Fertigstellung der Apparatur erfolgte der Nachweis der generellen Funktionalität. Anschließend wurden das Formaldehydmessgerät mit der Apparatur gekoppelt und Versuche mit Sägespänen durchgeführt, die von Holzwerkstoffplatten mit unterschiedlichen Formaldehydniveaus gewonnen wurden. Diese Späne wurden in simulierten Tests vorher unter Laborbedingungen untersucht. Die nachfolgenden Versuche mit der Messapparatur zeigten vergleichbare Ergebnisse und eine gute Differenzierung der beiden Formaldehydniveaus. Das ist eine Grundvoraussetzung für den künftigen Einsatz des Systems unter Industriebedingungen zur Eigenüberwachung der Formaldehydabgabe. Alle weiteren Tests verliefen erfolgreich.

Als Ergebnis des Vorhabens liegt eine funktionierende Messapparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffsägespänen vor, die Teil eines künftigen Gesamtkonzeptes für die Inline-Überwachung sein wird. Weiterführende Arbeiten sind eine Automatisierung der Probenzuführung, die elektronische Kopplung des Formaldehydmessgerätes mit der Apparatur sowie der produktspezifische Nachweis der Korrelation der Formaldehydabgabe der Sägespäne mit der Formaldehydemission der entsprechenden Holzwerkstoffplatten. In einem weiteren Schritt ist die Einbindung in den Produktionsprozess zu realisieren.

Prüfverfahren zur Formaldehyd-Online Messung von Holzwerkstoffen unter besonderer Berücksichtigung der neuen internationalen Richtlinien und Anforderungen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Erika Hoferichter
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Sören Hahn
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-WATT

1. Ausgangssituation

Mit dem Inkrafttreten des Programms „Airborne Toxic Control Measure" (ATCM) auf der Basis der „Final Regulation Order" von California Air Resources Board (CARB) in Nordamerika/Kalifornien stellen die unterschiedlichen Grenz- und Richtwerte sowie die entsprechenden Prüfmethoden für die Hersteller sowie auch für die Prüfinstitute eine Herausforderung dar.

Die Bestimmungen gelten im Gegensatz zu europäischen und japanischen Vorschriften nicht allgemein für Bauprodukte, sondern explizit für Spanplatten, MDF und Laubsperrholz und daraus hergestellte Produkten im nicht konstruktiven Bereich.

Die Einhaltung der Formaldehyd-Grenzwerte ist für die Umsetzung der CARB-Richtlinien durch eine vierteljährliche Zertifikation der Produkte bei einer unabhängigen, von CARB zugelassenen Prüf- und Überwachungseinrichtung nachzuweisen. Für die Qualitätssicherung sind daher von den Unternehmen externe von CARB akkreditierte „Third Party Certifier" (TPC) einzubeziehen.

Die Bestimmung der Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffen erfolgt im Rahmen der E1- und CARB-Fremdüberwachung nach unterschiedlichen Referenz-Prüfkammerverfahren und mit hoher Messdichte.

Es war daher gefordert, im akkreditierten Bereich des EPH-Labors das ATCM-Programm umzusetzen und die ASTM-Standards einzuführen. Damit verbunden war vor allem eine Erweiterung der Kammerkapazität und Prüftechnik einschließlich deren Verifizierung.

2. Ziel

Ziel waren Entwicklung, Test und Einführung eines Verfahrens zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen nach dem Prüfkammerverfahren in Verbindung mit einer Formaldehyd-Online-Messung unter dem Aspekt verschiedener Prüfkammervolumina sowie Prüfbedingungen, wie Klima, Beladung, Luftwechsel, Prüfzeit, Probenkonditionierung.

Hauptaufgabe war der Nachweis der Eignung der Formaldehyd-Analysegeräte AL4021 als Probenahme- und Analysesystem für die schnelle Formaldehydbestimmung direkt in der Prüfkammerluft von unterschiedlichen Prüfkammern.

Schwerpunkt war die Bewertung der Prüfmethoden durch Korrelationsuntersuchungen zwischen verschiedenen Prüfkammerverfahren (gemäß ASTM E 1333, ASTM D 6007, DIN EN 717-1) sowie zwischen Prüfkammerverfahren und abgeleiteten Prüfmethoden.

Im Ergebnis waren Richtwerte bezogen auf die CARB-Grenzwerte zur Bewertung unterschiedlicher Holzwerkstoffe nach den verschiedenen Prüfmethoden abzuleiten.

3. Ergebnisse

1 Es konnte nachgewiesen werden, dass das Formaldehyd-Analysegerät zur selektiven Bestimmung der Formaldehydkonzentration in wässrigen Absorptionslösungen sowie auch in der Probenahmeluft von Prüfkammern geeignet ist.

2 Der Zusammenhang zwischen den Formaldehydkonzentrationen von Standardlösungen, gemessen mit den Formaldehyd-Analysegeräten und der Acetyl-Aceton-Methode, lässt sich durch eine lineare Anpassungsfunktion mit hohem Bestimmtheitsmaß beschreiben (Abb. 1).

3 Es konnte eine reproduzierbare Übereinstimmung zwischen der gemessenen und theoretischen Formaldehydkonzentration der Stan-

dardlösungen sowohl für die Acetyl-Aceton-Methode als auch für die Online-Formaldehyd-analytik mit dem Analysegerät nachgewiesen werden. Der Zusammenhang ist durch eine lineare Anpassungsfunktion mit hohem Bestimmtheitsmaß gegeben (Abb. 2).

4 Die ASTM-Prüfkammermethoden gemäß ASTM E 1333 und ASTM D 6007 wurden bei Einsatz des AL4021 als Probenahme und Analysegerät in den Laborbereich eingeführt. Entsprechende Arbeitsanweisungen wurden erstellt. Die Formaldehyd-Analysegeräte wurden in Verbindung mit Prüfkammerverfahren validiert und entsprechende Kenngrößen bestimmt.

5 Die Formaldehydabgabe, bestimmt nach den ASTM-Prüfkammerverfahren mit unterschiedlichen Probenahmesystemen (Analytik: Acetylaceton-Methode) und mittels Formaldehyd-Analysegerät, sind vergleichbar.

6 Die Äquivalenzprüfung der Formaldehydemissionen zwischen der großen Prüfkammer nach ASTM E 1333 als Referenzverfahren und kleinen Prüfkammern nach ASTM D 6007 zeigt eine Vergleichbarkeit mit hohem Bestimmtheitsmaß.

7 Es wurden Korrelationsbetrachtungen an Span- und Faserplatten zwischen den Prüfkammerverfahren nach ASTM E 1333/ ASTM D 6007 und DIN EN 717-1 sowie nach den abgeleiteten Prüfverfahren vorgenommen.

8 So beträgt beim Grenzwert der CARB-Phase 2 (Spanplatten 0,09 ppm; MDF > 8 mm 0,11 ppm) das Normäquivalent nach der Prüfkammer-Methode EN 717-1 für Spanplatten 0,07 ppm und für MDF 0,12 ppm. (Abb. 3 und 4).

9 Des Weiteren zeigten die Ergebnisse, dass sich aus dem Zusammenhang zwischen den ASTM Prüfkammerverfahren und der Perforatormethode keine allgemeingültigen Richtwerte als Qualitätskriterium ableiten lassen.
Ein niedriger Perforatorwert gewährleistet nicht gleichzeitig auch niedrige Prüfkammerwerte. Eine eindeutige Einstufung der Produkte in die CARB-Phase 1 oder 2 ist nicht möglich.
Der Perforatorwert ist produktspezifisch, d.h. definiert durch den Produkttyp, die Rezeptur sowie auch durch die Produktionsanlage.

10 Bei Anwendung der Gasanalyse-Methode konnten rezepturbedingte und technologische Schwankungen, die einen Einfluss auf die nachträgliche Formaldehydabgabe haben, besser erkannt werden. Bei der Gasanalyse handelt es sich ebenfalls um eine Emissionsmethode, so dass der Zusammenhang zu den Prüfkammerverfahren weniger störanfällig ist.

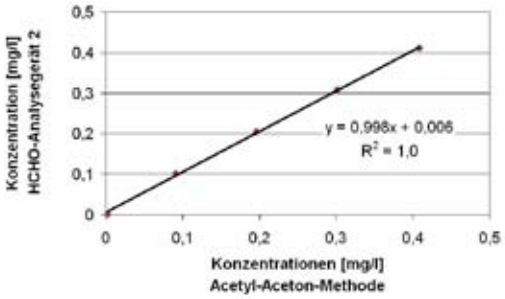


Abb. 1: Zusammenhang der Formaldehydkonzentration (Mittelwert) in unterschiedlichen Standardlösungen, bestimmt mit der Acetylaceton-Methode (n = 56) und mittels Formaldehyd-Analysegerät

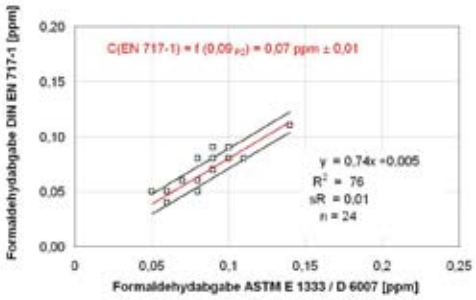


Abb. 3: Formaldehydemission aus Spanplatten – Vergleich zwischen den Prüfkammer-Methoden nach ASTM E 1333/ D 6007 und DIN EN 717-1

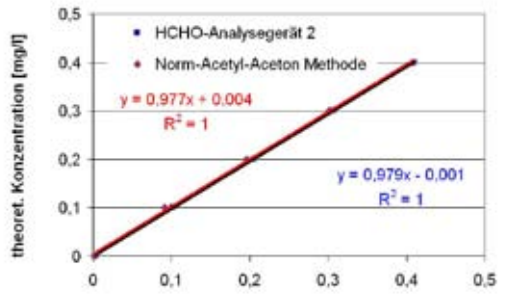


Abb. 2: Bestimmung der Formaldehydkonzentration in unterschiedlichen Standardlösungen , bestimmt mit der Acetylaceton-Methode (n = 56) und mittels Formaldehyd-Analysegerät
Darstellung des Zusammenhanges zwischen der gemessenen und theoretischen Formaldehydkonzentration

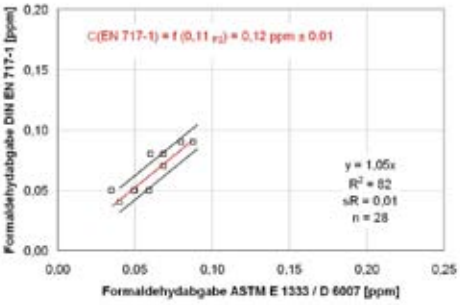


Abb. 4: Formaldehydemission aus MDF > 8 mm – Vergleich zwischen den Prüfkammer-Methoden nach ASTM E 1333/ D 6007 und DIN EN 717-1

Fertighäuser mit ganzheitlicher Barrierefreiheit

Projektleiter: Dipl.- Des. Winfried Hänel
Bearbeiter: Dipl.- Ing. Arch. Susanne Trabandt,
Dipl.- Des. Winfried Hänel
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ziele

Die Hauptzielstellungen des Projektes bestanden darin, Konzeptionen für individuelle Wohnlösungen (schwerpunktmäßig modular aufgebaute Fertighäuser in Holzrahmenbauweise) mit den besonderen Komfortmerkmalen des Universal Design zu entwickeln und diese am Beispiel eines Prototyps (Maßstabsmuster) erlebbar zu machen. Dabei war auf eine barrierefreie Zugänglichkeit aller Funktionsbereiche und Ausstattungselemente unabhängig von Alter, Geschlecht, Körpergröße oder Behinderung zu achten. Als Ergebnis des Projektes konnte ein „mitlebendes Haus" konzipiert werden, das eine Anpassung an die Wechselfälle des Lebens einfach und preiswert ermöglicht.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Erarbeitung von Grundlagen zur Konzeption und Gestaltung von Wohnlösungen in Universal Design. Die hier zu findenden Kriterien sollen die Weiterarbeit in einer Vielzahl von Forschungsthemen ermöglichen.

Nutzeranforderungen

Grundlage einer planvollen Gestaltung nach Universal Design müssen Kriterien und Bewertungsmaßstäbe sein, die eine Beurteilung ermöglichen, ob diese Voraussetzungen gegeben sind. Die Definition des Universal Design stellt auf die Nutzungsmöglichkeiten und die damit verbundene Benutzerfreundlichkeit ab. Benutzerfreundlichkeit beschreibt die effektive Erfüllung der individuellen Anforderungen von Menschen. Aufgabe des Universal Design ist es also, möglichst allgemeingültige Anforderungen zu definieren, deren Erfüllung die Menschen unterstützt und nicht ausgrenzt.

Innerhalb des Projektes wurden daher sogenannte Benutzungsarten definiert. Diese gehen vom bestimmungsgemäßen Gebrauch einer Sache aus. Dabei musste auch der vorhersehbare Nutzungswandel durch Kompetenzeinschränkungen in hohem Alter betrachtet werden. Für diese konkreten Benutzungsarten wurden Anforderungen definiert. Die sieben Grundsätze des Universal Design,

- eine breite Nutzbarkeit,
- Flexibilität,
- intuitive Benutzbarkeit,
- mehrfach sensorisch wahrnehmbare Informationen,
- eine Fehlertoleranz bei der Benutzung,
- angepasster körperlicher Aufwand und
- entsprechender Platz für Zugang und Benutzung,

finden sich in allen Anforderungen wieder. Die für die Bewertung und Konzeption von Wohnhäusern relevanten Benutzungsarten sind:

- Abstützen des Körpers im Stehen,
- Bedienen,
- Reinigen,
- Hochsteigen,
- Gegenstände ablegen/ aufnehmen,
- Gegenstände hineinlegen/ herausnehmen,
- Gegenstände hinhängen/ ablegen,
- Bewegung im Raum sowie
- Öffnen / Schließen.

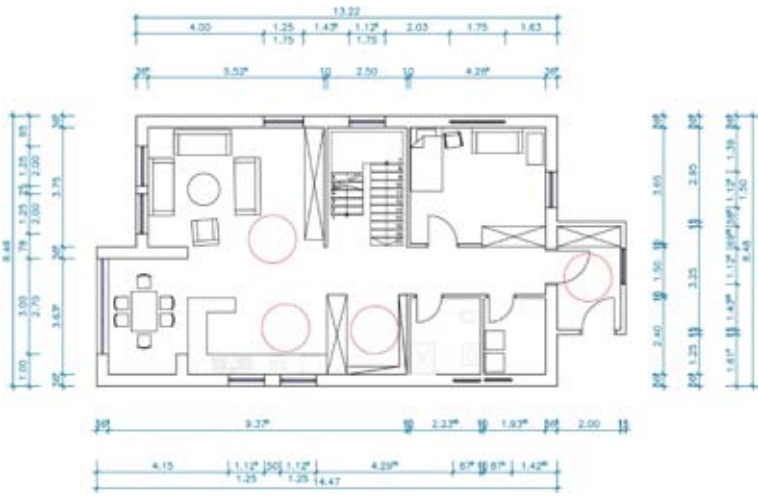


Abb. 1: Grundriss Erdgeschoss, Szenario 1

Abb. 2/3 - Modell Erd- und Obergeschoss, Szenario 1

Diese Benutzungsarten und ihre Umsetzung in Produkten (Haus, Möbel usw.) sind auf die genannten Grundsätze des Universal Design auszurichten.

Hauskonzept

Die genannten Anforderungen wurden in fünf Lebens- und Nutzungsszenarien zusammengefasst und in ein Gebäudekonzept umgesetzt:

1. Haushaltsvergrößerung (Familienzuwachs) – mehr Raum in Küche und Essbereich (Abb. 1),
2. Änderung der Erwerbsarbeit - Heimarbeitsplatz wird benötigt, neue Raumgliederung,
3. Heranwachsen der Kinder – Trennung von Eltern- und Kindbereich,
4. Aufnahme von Angehörigen (Eltern) – zusätzliche Funktionsbereiche (2. Bad, Kleinküche) erforderlich, Barrierefreiheit,
5. Trennung der Familie (mögl. Teilverkauf des Hauses) – Trennung in separate Wohnungen.

Das Gebäudekonzept ist so organisiert, dass alle fünf Szenarien durch einfache Umbau- oder Organisationsmaßnahmen aus jedem anderen Szenarium erreicht werden können. So ist ein variabel nutzbares, mitwachsendes Gebäudekonzept entstanden, das sich an die veränderten Nutzungswünsche der Bewohner anpassen lässt. Baukonstruktive und baurechtliche Grundlagen wurden bei der Konzepterarbeitung beachtet. Das Baukonzept ist angepasst an die aktuell gebräuchlichen Fertighauskonstruktionen und kann unabhängig vom Konstruktionsprinzip umgesetzt werden (Abb. 2/3). Die im Gesamtkonzept verwirklichte Barrierefreiheit ist eher unterschwellig wahrnehmbar. Ein Komfort, den man nicht sieht, ist das Ziel des Gebäudekonzeptes. Als Beispiel kann der Aufzug gelten, der mit einem mehretagigen Stauraumsystem verbunden ist und somit grundlegende Probleme einer Zugänglichkeit für Menschen mit motorischer Behinderung lösen hilft. Die Einordnung dieses Aufzuges im Gebäude sichert, dass der Gebäudeeigentümer entscheiden kann, ob und zu welchem Zeitpunkt er sich für den Einbau eines solchen Aufzuges entscheidet oder ob er die dafür vorgehaltene Fläche als zentralen Abstellbereich nutzt. Die Idee der Kombination von Aufzug und etagenübergreifendem Stauraum zur besseren Erreichbarkeit hoher Stauraumbereiche (Abb. 4) konnte zum Patent angemeldet werden.

Damit bei mehr Platzbedarf für Bewegungsflächen und Durchgangsbreiten nicht die Gebäudegrundfläche größer werden muss, ist eine funktionelle Optimierung von Grundrisslösungen notwendig. Eine wichtige Maßnahme zur Schaffung von Freiräumen in der Wohnung ist die intelligente Anordnung und Konstruktion von notwendigem Schrankraum. Kompakte Stauräume sind erreichbar, indem Schrankeinheiten im Zustand der Nichtbedienung (kein Hineinlegen und kein Herausnehmen) blockhaft zusammengestellt sind und erst bei Bedienung auseinander gefahren werden. Es wurde ein Ausstattungskonzept entwickelt, das flexible Trennwände, variable Schrankstrukturen und zentrale kompakte Stauräume beinhaltet. Schwerpunkte bei der Entwicklung von Innenausstattungselementen waren funktionell/konstruktive Lösungen für

- feste und variable Raumtrennsysteme mit Stauraumfunktionen,
- Kompaktschränke,
- Mehretagenstauräume in Kombination mit Aufzügen und
- multifunktionale flexible Wohnraummöbel.

Abb. 4 - Funktionskombination von Aufzug und Stauraum

Bau und Erprobung einer Vorrichtung zum Ultraschallglätten holzgefasster Stifte

Teilprojekt IHD: Untersuchung zur Ultraschall-Glättbarkeit holzgefasster Stifte unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Minenmaterialien sowie der Lackierbarkeit

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Michael Peter
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Michael Peter, Dr.-Ing. Ingrid Fuchs
Förderinstititution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: FEN Bleistiftmaschinenfabrik GmbH & Co.

Zielstellung

Das Ziel des Forschungsprojektes bestand in der Konzeption, dem Bau und der Erprobung eines Prototyps einer Vorrichtung zum Glätten holzgefasster Stifte mittels Hochleistungs-Ultraschall. Entscheidende Bedingung war, dass die überwiegende Mehrheit der Minenmaterialien – auch von Bunt- und Kosmetikstiften – im Glättprozess nicht geschädigt wird (Veränderung der Konsistenz, der Farbe o. Ä.)

Im Vorhaben war deshalb der US-Glättprozesses (Gestaltung der Sonotrode, Steuerung der Prozessparameter, z. B. Vorschub, US-Leistung) unter diesem Gesichtspunkt zu optimieren.

Ergebnisse

Es wurde ein breites Spektrum an Minenmaterialien von Bunt- und Kosmetikstiftminen chemisch und physikalisch untersucht. Die Schmelztemperaturen der untersuchten Minenmaterialien liegen zwischen ca. 30 °C und 70 °C. In Abb. 1 und 2 sind die Ergebnisse der DSC-Messungen von Graphitstiftminen und ausgewählten Buntstiftminen beispielhaft dargestellt.

Des Weiteren wurden die Temperaturempfindlichkeit der Farbpigmente, Wachse und Fette untersucht und die Minenfarben farbmetrisch charakterisiert. Es konnte nachgewiesen werden, dass bei einer Temperaturbelastung von bis 125 °C keine signifikanten Farbunterschiede auftreten. Die Dichte der untersuchten Minenmaterialien blieb bis zu einer Temperaturbelastung von 175 °C stabil.

Im Rahmen des Projektes wurde durch den Projektpartner eine Versuchsvorrichtung entwickelt und gebaut, die den kontinuierlichen Transport eines holzgefassten Stiftes durch die Sonotrodenöffnung gewährleistet. Die Vorschubgeschwindigkeit ist zwischen 2 m/min und 90 m/min stufenlos einstellbar.

Die Versuchsvorrichtung besteht aus einem Maschinenkörper mit anmontiertem Schaltschrank, dem elektrischen Antrieb (Servo-Linear-Achse mit Motor und SPS-Ansteuerung), einem Zuführtrichter, einer Halterung für den Ultraschallwandler mit angebauter Sonotrode sowie aus der Ultraschalltechnik (Abb. 3 und 4).

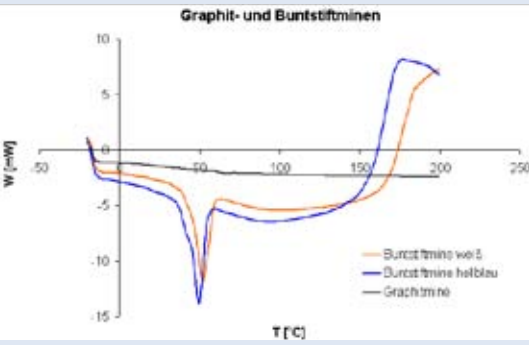


Abb. 1: Ergebnisse der DSC-Messungen von Graphit- und Buntstiftminen

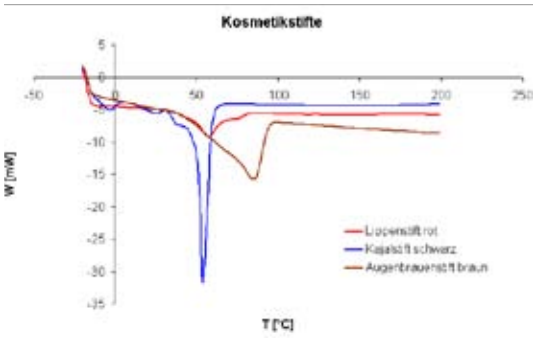


Abb. 2: Ergebnisse der DSC-Messungen ausgewählter Kosmetikstiftminen

Mit der Versuchsvorrichtung wurden runde holzgefasste Stifte aus Basswood, Pappel, Zeder und White fir mit einem Nenndurchmesser von 7,2 mm geglättet. Während des Glättvorganges konnte der Leistungseintrag mit einer speziellen Software erfasst und aufgezeichnet werden.
Zur Bestimmung des Temperaturverhaltens der Minen während des Glättens kamen verschiedene Messgeräte zum Einsatz. In Abb. 5 ist die Minentemperatur in Abhängigkeit von der Amplitude und der Vorschubgeschwindigkeit beispielhaft für einen Zedernstift mit Graphit- bzw. Buntstiftmine dargestellt. Prinzipiell konnte festgestellt werden, dass die Minentemperatur sinkt, wenn die Amplitude und die Vorschubgeschwindigkeit steigen.

Es wurden umfangreiche Untersuchungen zum Glätten holzgefasster Stifte durchgeführt. Die Versuchsreihen haben nachgewiesen, dass grundsätzlich alle in die Versuche einbezogenen Holzarten glättbar waren. Die Rauheitskennwerte der holzgefassten Stifte konnten nach dem Glätten um bis zu 60 % reduziert und die Oberflächenhärte um bis zu 150 % erhöht werden.
Der Ultraschall-Leistungseintrag wurde in Abhängigkeit vom Vorschub, vom Stiftdurchmesser und der Amplitude erfasst und ausgewertet. Es konnte nachgewiesen werden, dass der Leistungseintrag mit steigender Amplitude und steigender Vorschubgeschwindigkeit sinkt (Abb. 6).

Die Ergebnisse belegen, dass eine Ultraschalleinheit mit einer Leistung von 2 kW ausreichend ist, um 5-6 Stifte gleichzeitig zu glätten.

Abb. 3: Versuchsvorrichtung (Gesamtansicht)

Abb. 4: Detailansicht Sonotrode

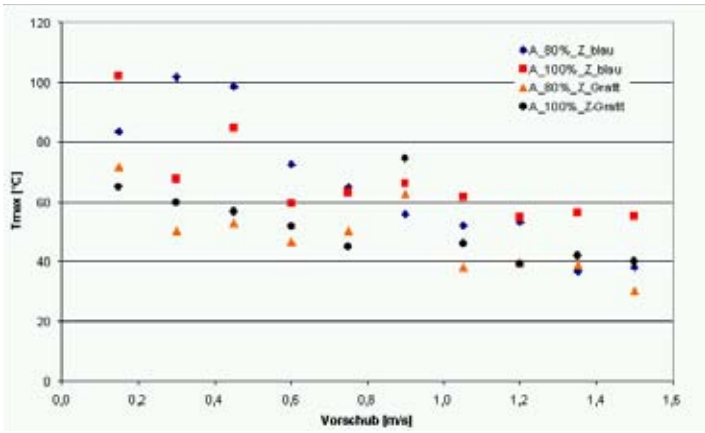


Abb. 5: Minentemperatur in Abhängigkeit von der Amplitude und der Vorschubgeschwindigkeit

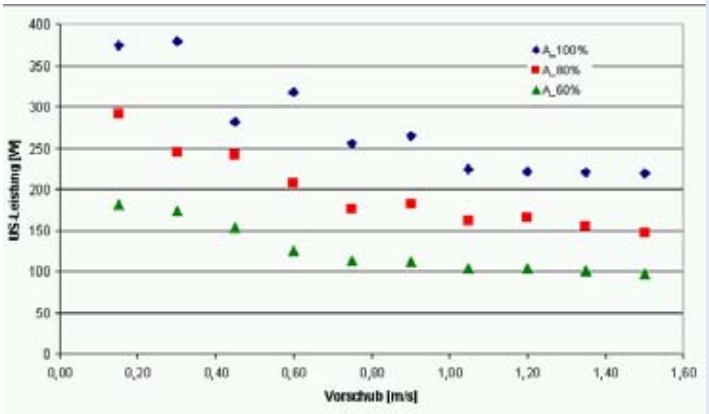


Abb. 6: Leistungseintrag in Abhängigkeit von Amplitude (A) und Vorschubgeschwindigkeit (Basswood)

Entwicklung akustisch hochwirksamer Liegeflächen für den Spa- und Wellnessbereich

Teilprojekt IHD: Entwicklung von Polsterelementen mit integrierten akustischen Schallerzeugern für eine effektive Schallübertragung in den menschlichen Körper und von Verfahren zum Nachweis des akustischen Leistungsumfanges sowie des Liege- und Polsterkomforts

Projektleiter: Dipl.-Ing. Matthias Weinert
Bearbeiter: Dipl.-Phys. Heiko Kühne,
Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard
Förderinstititution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: ClapTzu Massagetische Kühl & Eppler GmbH

Zielstellung

Im Rahmen des aktuellen Trends „Medical Wellness" werden Anwendungen mit Klangschalen, Saiteninstrumenten oder elektronischer Klangerzeugung angeboten. Ziel der Behandlungen mit Klang ist es, akustische Wellen nicht nur über das Gehör, sondern über den gesamten Körper erfahrbar zu machen. Dies ermöglicht bei richtiger Anwendung eine tiefe Entspannung und einen heilsamen Einfluss auf den Patienten. Die dafür zurzeit angebotenen Behandlungs- oder Klangliegen erfüllen jedoch nicht die hohen Ansprüche der Branche an Komfort, Wirksamkeit und Design. Gegenstand des Projektes ist, zusammen mit dem Kooperationspartner, die Entwicklung akustisch hochwirksamer Liegeflächen und Polsterungen zur Anwendung im Wellness- und Medizin-Bereich.

Material und Methoden

Um einen möglichst großflächigen Eintrag der Schallenergie in den menschlichen Körper zu gewährleisten, wurde eine Polsterung angestrebt, in die der Körper teilweise einsinkt und die die Körperpartien teilweise umschließt. Diese Eigenschaft deckt gleichzeitig den Anspruch an den Liegekomfort ab, wie er bei herkömmlichen komfortablen Behandlungsliegen besteht.

Um den Nachweis eines verbesserten Schallflusses messtechnisch zu erbringen, wurde ein Versuchsaufbau realisiert, bei dem unter unterschiedlichen Polsteraufbauten unterschiedliche Schallquellen mit definiertem Leistungsaustrag positioniert wurden. Über der Schallquelle auf dem Polsteraufbau wurde ein Beschleunigungsaufnehmer positioniert und der ankommende Schallpegel gemessen. Dieser wurde mit dem ausgesendeten Schallpegel verglichen und der jeweilige Pegelverlust als Maß für die Dämpfung ermittelt. Als Schallquellen wurden drei Schallerzeuger eingesetzt. Neben einem Schallgenerator sind Schallerzeuger 2 und 3 gezielt für die Erzeugung tiefer Frequenzen ausgerichtet und damit für den angestrebten Frequenzbereich besonders geeignet. Schallerzeuger 3 wurde gezielt für einen derartigen Einsatz entwickelt und über den Kooperationspartner für die Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Untersuchungen zur Wiederholgenauigkeit des Versuchsaufbaues zeigten nur geringe (für akustische Messungen übliche) Variation der Messwerte.

Abb. 1: Messstand mit Schallgenerator und Gelkissen

Ergebnisse

Die Messungen an den verschiedenen Polstermaterialien und Polsteraufbauten zeigen erwartungsgemäß deutlich unterschiedliche Dämpfungswerte. So sind die Dämpfungswerte des Gelkissens im niedrigen Frequenzbereich sehr hoch und fallen bei Frequenzen um die 3500 Hz auf das geringste Niveau aller untersuchten Materialien. Im Vergleich zum Referenzmuster zeigen Polsteraufbauten mit speziell ausgewählten Schäumen sehr gute Schallflusscharakteristiken.

Die Dämpfung ist in den besonders interessierenden Frequenzbereichen gegenüber üblicherweise eingesetzten Schäumen um ca. 10 dB geringer. Diese reduzierte Dämpfung ist auch bei körnigen Kissenfüllungen in gleicher Größenordnung nachweisbar. Dies führt nahezu zu einer Verdopplung der subjektiven Schallwahrnehmung und damit einer signifikanten Verbesserung der akustischen Wirksamkeit der Liegefläche bei gleichzeitigem Polster- bzw. Liegekomfort. Für die Bewertung der elastomechanischen Eigenschaften wurden die Polsterungen sowohl als Liege- als auch als Sitzfläche untersucht. Die Auswertung dafür mit speziellen Druckstücken erfasster Kraft-Weg-Diagramme (sog. Feder-Kennlinien) zeigte, dass die vorgestellten Polsterungen als Sitzflächen nur eingeschränkt nutzbar sind, da bei einer sitzenden Person das Gefühl einer durchgesessenen Polsterung entsteht. Die ermittelten Unterschiede zwischen Bereichen mit und ohne akustische Elemente sind zu vernachlässigen. Die untersuchten Polsteraufbauten sind somit für die vorgesehenen Behandlungen geeignet, da ein zu tiefes Eintauchen des Patienten in die Liegefläche vermieden wird. Die ermittelten Unterschiede zwischen Bereichen mit und ohne akustische Elemente sind zu vernachlässigen.

Zusammenfassung

Ziel des Projektes war die gemeinsame Entwicklung von akustisch hochwirksamen Liegeflächen und Polsterungen zur Anwendung im Wellness- und Medizinbereich. Durch den Industriepartner wurden die Anforderungsprofile erarbeitet, geeignete Schallerzeuger ausgesucht, Funktionsmodelle und Polsteraufbauten hergestellt sowie Testbehandlungen mit Probanden durchgeführt. Aufgrund der vom Forschungspartner in Messreihen ermittelten Ergebnisse konnte ein Polsteraufbau entwickelt werden, der einen optimalen Liegekomfort und eine im Vergleich zu ersten Funktionsmodellen wesentlich verbesserte Schallweiterleitung der Liegefläche erreicht.

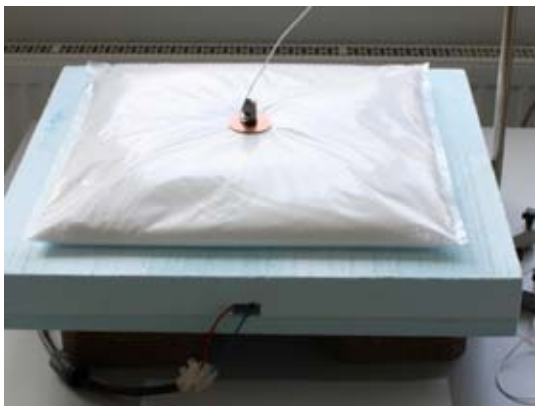


Abb. 2: Messstand mit Kissen mit körniger Füllung

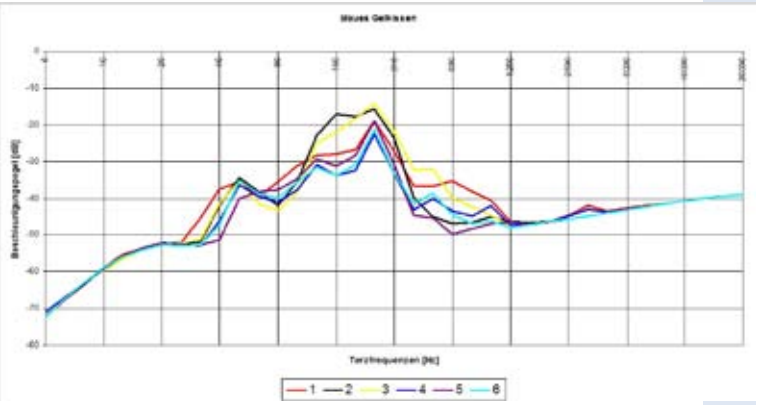


Abb. 3: Beispiel Frequenzband und Dämpfung mit Schallerzeuger 2 (signifikant niedrigere Dämpfung im angestrebten tiefen Frequenzbereich)

Entwicklung eines Qualitätssiegels für ganzheitlich barrierefreie Möbel (Universal Design) und Beispielentwicklung von Wohn- und Schlafraummöbeln für die industrielle Fertigung

Projektleiter: Dipl.- Des. Winfried Hänel
Bearbeiter: Dipl.- Des. (FH) Nicole Störmer,
Dipl.- Des. Winfried Hänel
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-WATT

Einleitung
Seit Mitte 2011 vergibt das IHD ein neues Qualitätssiegel für Möbel. Durch das Zeichen „Benutzerfreundliches Möbel" (Abb. 1) wird dem Hersteller bescheinigt, dass sein Produkt den Kriterien des Universal Design - einer ganzheitlich barrierefreien Nutzung unhabhängig von Alter, Geschlecht oder Verfassung/Konstitution - gerecht wird. Durch diese zukunftsorientierte Ausrichtung können Hersteller und Händler zuverlässig eine breite Kundenschicht erschließen, indem sie den Endverbrauchern die Gewissheit geben, dass das mit dem Siegel ausgezeichnete Produkt spezifischen funktionellen Ansprüchen und Bedürfnissen insbesondere auch älterer Nutzer entspricht.
Die Prüfung und Zertifizierung erfolgt nach einem Kriterienkatalog. Als Partner stand dabei ein großer deutscher Möbelverband zur Verfügung.

Projektergebnisse
Die industrielle Fertigung barrierefreier Möbel ist eine Herausforderung für die Möbelindustrie. Die Entwicklung entsprechender Produkte setzt Bewertungskriterien für ganzheitlich barrierefreie Möbel voraus. Mit dem Qualitätssiegel „Benutzerfreundliches Möbel" wurden derartige Kriterien entwickelt und in einer IHD-Werknorm fixiert. Diese Werknorm ist Grundlage für die Zertifizierung und die Vergabe des Qualitätssiegels.
Ausgehend von der Erfassung der funktionellen, ästhetischen und technischen Anforderungen sowie normativer Regelungen bezogen auf die ganzheitlich barrierefreie individuelle Wohnumgebung waren entsprechende Vorgaben für die Möbelsortimente Wohn- und Schlafraummöbel, Polstermöbel, Tische/Stühle und Dielenmöbel zu erarbeiten. Besondere Bedeutung haben hier als gesetzliche Grundlagen das „Produktsicherheitsgesetz" (ProdSG) für die Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Produkten (GS-Zeichen), die „DIN 18040" zum barrierefreien Bauen und der „DIN Fachbericht 124" mit Leitsätzen zur Gestaltung barrierefreier Produkte.
Als Grundlage für die Zertifizierung und Vergabe des Qualitätszeichens wurden unter Nutzung der Anforderungscharakteristika Prüfkriterien erstellt. Kernpunkt der an Möbel mit dem Anspruch auf Universal-Design-Qualität zu stellenden Anforderungen ist der komplexe Bereich der Benutzbarkeit, die Art und Umsetzung der funktionellen Lösungen. Um diese Anforderungen zu fassen, wurden die allgemeinen Anforderungen des Universal Design auf die einzelnen Möbelgruppen (Kastenmöbel, Tische, Stühle, Polstermöbel, Betten) übertragen und detailliert untersucht. Hierbei zeigte es sich, dass in einigen Anforderungsbereichen (z.B. notwendiger Kraftaufwand zur Bedienung) bislang keine wissenschaftlich fundierten auf Möbel anwendbaren Bewertungsgrundlagen vorhanden sind. Die aus der Literatur entnehmbaren Vorgaben mussten für Möbel adaptiert werden. Weitere Vorgaben wurden selbst erarbeitet bzw. durch Probandentests ermittelt.
Ein selbst entwickeltes rechnergestütztes Bewertungssystem auf Basis einer gewichteten Punktbewertung innerhalb von Checklisten dient zur effektiven Durchführung der Prüfungen und zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse.
Bei Beantragung des Qualitätszeichens für ein Produkt wird dessen Konformität mit den Universal-Design-relevanten Anforderungen anhand dieser Kriterien geprüft.
Die Maßnahmen zur Prüfung der Universal-Design-Qualität bei Möbeln und zur Zertifizierung und Erteilung des Qualitätssiegels „Benutzer-

freundliches Möbel" sind in der IHD-Werknorm 469 „Universal Design Wohnmöbel" geregelt.
Zur praktischen Veranschaulichung der funktionell-ästhetischen Zielstellungen für Universal-Design-Möbel und zur Testung des Prüfprozedere für das Qualitätssiegel wurden Beispielentwicklungen durchgeführt. Diese Beispiellösungen beinhalten sowohl Modifizierungen und Weiterentwicklungen bereits vorhandener Möbelmodelle als auch komplette Neuentwicklungen. Gestaltung und Konstruktion des Tisch/Stuhl-Ensembles wurden patentrechtlich geschützt (Abb. 2).

Prüfablauf

Zur Erlangung des Qualitätszeichens „Benutzerfreundliches Möbel" werden folgende Kriterien geprüft und bewertet:

- die technische Qualität nach GS-Kriterien (Erteilung des GS-Zeichens möglich),
- die funktionelle Qualität in den Bewertungsgruppen Kraftaufwand, Zugang, Bedienelemente und weitere (Abb. 3),
- die ästhetische Qualität im Sinne einer nichtstigmatisierenden Wirkung und
- die Qualität der Produktdokumentation.

Anträge zur Prüfung und Zertifizierung können von Herstellern für alle Wohnmöbel (momentan noch außer Küche und Bad) gestellt werden.
Das Antragsverfahren ist zweistufig, d.h., vor der Hauptprüfung erfolgt anhand von Bildmaterial eine Voreinschätzung, ob das Möbel die Qualität für die Erteilung des Zertifikates besitzt. Durch diese Qualitätsvoreinschätzung soll vermieden werden, dass der aufwändige Prüfprozess bei offensichtlich negativem Ausgang durchgeführt wird.

Die Hauptprüfung erfolgt am konkreten Produkt. Mit dem Hersteller wird abgeklärt, ob die Prüfung im Labor des IHD (für GS-Prüfung obligatorisch) oder vor Ort beim Hersteller durchgeführt wird. Das Preisangebot für die Prüfungen richtet sich nach Umfang und Größe des Möbelsystems bzw. eventuell bereits vorhandener Zertifikate (GS, goldenes M).
Bei positivem Ausgang der Hauptprüfung erhält der Hersteller die Universal Design-Qualität seines Produktes durch das Zertifikat des IHD „Benutzerfreundliches Möbel" bestätigt. Mit dem Label kann das konkrete Produkt beworben werden.

Abb. 1: Qualitätssiegel des IHD „Benutzerfreundliches Möbel" zur Zertifizierung von Produkten nach den Kriterien des Universal Design

Abb. 2: Tisch/Stuhl-Ensemble mit spezieller Funktionalität, IHD-Entwurf (3-D-Visualisierung)

Abb. 3: Messung der benötigten Bedienkräfte an einem Polstermöbel

Entwicklung von Material- und Produktprüfverfahren für 3-D-Möbelfronten

Projektleiter: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Simone Wenk,
Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard, Thorsten Pflüger
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Im Ergebnis des beantragten Projektes sollen den Herstellern von 3-D-Möbelfronten und deren Zulieferern verschiedene Prüfmethoden/-geräte zur Verfügung stehen, die geeignet sind, die Produktqualität sicherer einzuschätzen und die Prozesssicherheit zu erhöhen.

Vorgehensweise

Folgende Schwerpunkte wurden im Projekt bearbeitet:

1. Entwicklung eines Gerätes zur prozessnahen Bestimmung der Anfangs- und Endfestigkeit der Kantenverklebung (Schälfestigkeit),
2. Bestimmung der Rückstellkraft von Kunststoffolien und
3. Entwicklung einer verkürzten Prüfmethode (Klimaprüfung) zur Bestimmung des Alterungsverhaltens von 3D-Möbelfronten.

Um für die Erprobung der vorgesehenen Prüfmethoden ausreichend Bauteile mit vergleichbaren Eigenschaften zur Verfügung zu haben, wurden zu Beginn der Projektbearbeitung auf Basis eines Versuchsplanes Prüfkörper unter definierten Bedingungen im Versuchsfeld der Firma Bürkle hergestellt.

Für die Herstellung der Prüfkörper standen 5 unterschiedliche Folien und 2 Klebstoffe zur Verfügung. Die MDF war bei allen Prüfkörpern gleich. Durch Reduzierung der Klebstoffmenge (a) (nur 1 Auftrag auf der Schmalfläche), durch Verdoppelung der Klebstoffmenge (b) und durch Überlagern der beleimten Muster vor der Beschichtung (c) wurden gezielt Fehler provoziert.

An ausgewählten Mustern wurde sofort nach der Fertigung die Anfangsfestigkeit (Schälwiderstand) und nach 10 Tagen die Endfestigkeit mit der entwickelten Prüfvorrichtung gemessen. An den anderen Mustern wurden verschiedene Alterungsprüfungen realisiert und nach den vorgesehenen Klimazyklen der Schälwiderstande sowie der Folienrückzug an den Prüfkörperkanten ermittelt.

Parallel dazu wurde eine Festigkeitsprüfmaschine vom Typ Instron mit Temperaturkammer installiert, die zur Entwicklung einer Methode zur Bestimmung der Rückstellkraft diente.

Ergebnisse

Prüfvorrichtung und Prüfmethode für die Haftfestigkeit

Mit der entwickelten Prüfvorrichtung (Abb. 1) kann unter definierten Bedingungen (Abschälgeschwindigkeit, -winkel) die Folie von der Kante des beschichteten Bauteils abgezogen werden. Die dafür erforderliche Kraft wird kontinuierlich aufgezeichnet (Abb. 2) und der Kennwert

Schälwiderstand = mittlere Schälkraft/ Probenbreite [N/mm]

bei kontinuierlichem Kraftverlauf, bzw.

Schälwiderstand = maximale Schälkraft/ Probenbreite [N/mm]

bei Folienabriss berechnet.

Die Ergebnisse erlaubten eine erste Differenzierung der Klebstoffe und zeigten, dass die Methode a geeignet war, Fehler bei der Applikation nachzuvollziehen.

Bestimmung der Rückstellkraft von Kunststoffolien

Da die mit der Temperaturkammer erzielbare Aufheizgeschwindigkeit nicht den Verhältnissen in der Presse entsprach, wurden die Folienmuster mit einem Heißluftgebläse erhitzt. Zur Simulation des Beschichtungsprozesses wurden mehrere Prüfabläufe getestet, die sich hinsichtlich Vorspannung (3 Varianten) und Temperaturstufen (5 Varianten) unterschieden. Rückzugskraft und Temperatur wurden in Abhängigkeit von der Zeit erfasst (Abb. 3). Als Ergebnis konnte ein Prüfablauf favorisiert werden.

Das entwickelte Prüfverfahren kann nach erfolgreicher Validierung zur Charakterisierung von 3-D-Folien genutzt werden.

Abb. 1: Prüfvorrichtung zur Erfassung des Schälwiderstandes an 3-D-Bauteilen

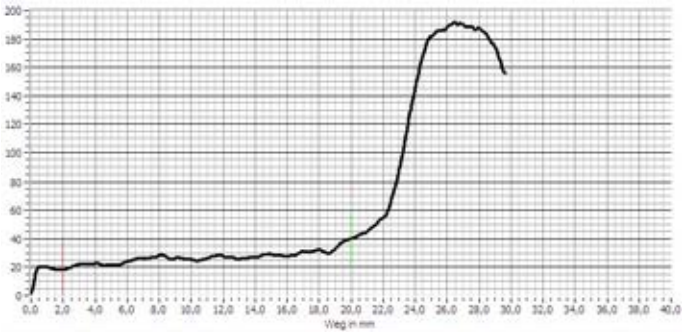


Abb. 2: Weg-Kraft-Diagramm ohne Folienabriss

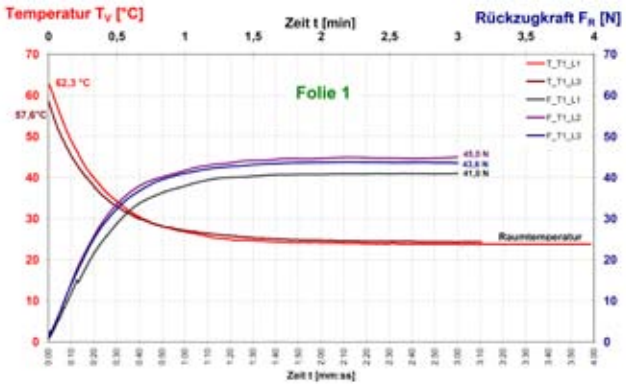


Abb. 3: Bestimmung der Rückstellkraft von 3-D-Folien, Abhängigkeit von Rückstellkraft und Folientemperatur von der Zeit

Vergleich unterschiedlicher Alterungsverfahren

In Tabelle 1 sind die Prüfzyklen der unterschiedlichen Alterungsverfahren zusammengestellt.

Tab. 1: Übersicht der Alterungsverfahren

Alterung	Klimaparameter	Dauer/ Zyklus [h]	Gesamtzyklusdauer [h]	Anzahl der Zyklen	Gesamtprüfungsdauer [d]
1	55 °C/ 25 % rel. LF	48	120	18	90
	40 °C/ 85 % rel. LF	48			
	23 °C/ 50 % rel. LF	24			
2	55 °C/ 25 % rel. LF	60	168	4	28
	40 °C/ 85 % rel. LF	60			
	23 °C/ 50 % rel. LF	48			
3	55 °C/ 25 % rel. LF	24	60	12	30
	40 °C/ 85 % rel. LF	24			
	23 °C/ 50 % rel. LF	12			
4	23 °C/ 50 % rel. LF				365

Abb. 4 zeigt für ausgewählte Beispielvarianten den Folienrückzug in Abhängigkeit von der Alterung, Abb. 5 den Folienrückzug, der bei den Prüfungen gemäß AMK-Richtlinie nach den angegebenen Temperaturen aufgetreten ist. Die Ergebnisse belegen, dass die Alterungsverfahren 2 und 3 weniger stark differenzieren als Verfahren 1, das sich eindeutig als härtestes Verfahren erwies, auch im Vergleich zur AMK-Richtlinie.

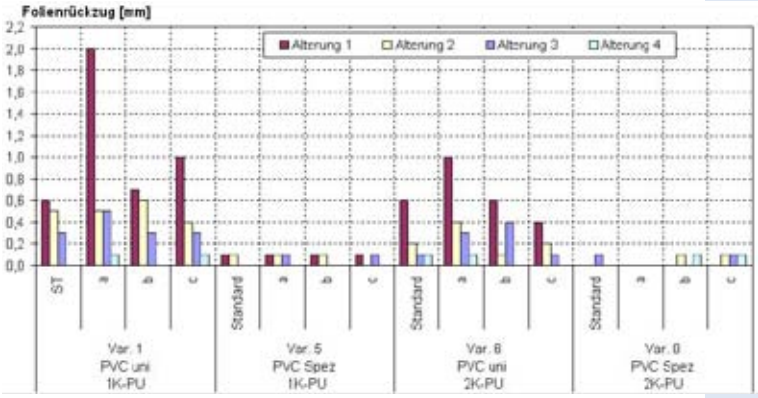


Abb. 4: Folienrückzug in Abhängigkeit von der Alterungsprüfungen für ausgewählte Varianten

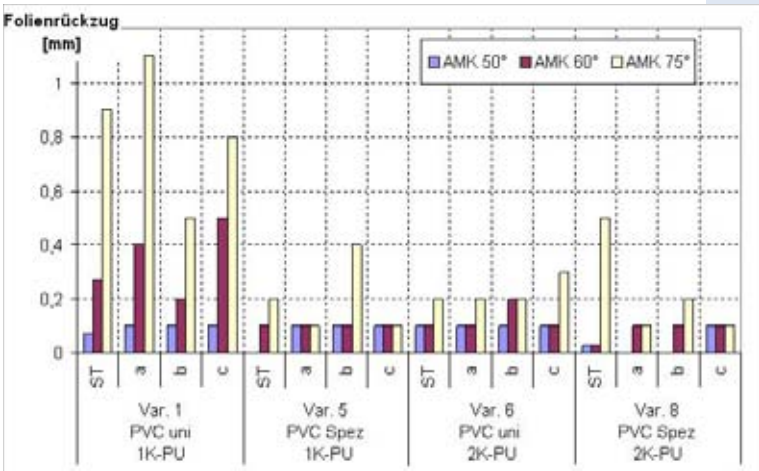


Abb. 5: Folienrückzug bei AMK-Richtlinie MB001 nach einzelnen Temperaturzyklen für ausgewählte Varianten

Zusammenfassung

Die entwickelten Prüfvorrichtungen und Prüfmethoden können genutzt werden, um entsprechende Produktprüfungen für Industriepartner durchzuführen bzw. die Entwicklung neuer Folien und Klebstoffe zu begleiten. Damit konnte ein Beitrag zur Erhöhung der Produktsicherheit von 3-D-Bauteilen geleistet werden.

Entwicklung einer neuen Mikrowellentrocknungstechnologie zur Verkürzung der Trockenzeit und Verringerung des Emissionspotenzials natürlicher oxidativ trocknender Beschichtungssysteme für den industriellen Einsatz

Teilprojekt IHD: Praxisnahe Erprobung der Mikrowellentechnologie zur Trocknung natürlicher Öle/Wachse auf Holzuntergründen und Untersuchungen zum Einfluss von Substrat, Rezeptur- und Trocknungsparametern auf Trockenzeit, Oberflächenqualität und Emissionspotenzial

Projektleiter: Dr. Christiane Swaboda
Bearbeiter: Dr. Christiane Swaboda
Förderinstititution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: Hesse-Lignal GmbH, VENJAKOB Maschinenbau GmbH

Ausgangssituation:
Durch umweltpolitische Auflagen und Gesetze, wie VOC-Richtlinie, Decopaint- und REACH-Verordnung, wird die Verwendung lösemittelarmer, gesundheitlich unbedenklicher Beschichtungssysteme immer zwingender und alternative CO_2-neutrale Rohstoffe gewinnen zunehmend an Bedeutung.
Natürliche Beschichtungssysteme, wie oxidativ trocknende Öle und Wachse, weisen neben ökologischen Vorteilen bei der Rohstoffbasis und der Herstellung sehr gute optische und haptische Eigenschaften auf, die zunehmend vom Verbraucher honoriert werden. Leider werden sie bislang nur zu einem geringen Anteil und hauptsächlich im handwerklichen Bereich eingesetzt, da sie gegenüber „klassischen" Lacksystemen nur sehr langsam trocknen, was eine Verarbeitung im maschinellen Serienbetrieb nahezu unmöglich macht. Unsachgemäße Verarbeitung und Trocknung unter Zeitdruck, z.B. das vorzeitige Abstapeln der Produkte, kann darüber hinaus zu erheblichen Emissionen und minderen Produktqualitäten führen, weil durch Sauerstoffmangel innerhalb des Stapels die Aushärtung des Öls gestört werden kann. Zur Trocknung natürlicher Öl/Wachssysteme werden bislang kobalthaltige Sikkative eingesetzt, von denen später, z.B. beim Abschleifen der geölten Flächen, gesundheitliche Gefahren ausgehen können. Weiterhin werden in Abhängigkeit von der Rohstoffzusammensetzung während der Trocknungsphase und möglicherweise auch noch danach geruchsintensive Verbindungen gebildet und freigesetzt, die beim Endverbraucher zu nicht erwarteten Geruchsbelastungen führen können.

Zielstellung und Vorgehensweise
Ziel des Projektes war es daher, eine kobaltfreie, emissionsarme Rezeptur mit oxidativ trocknenden Ölen herzustellen, die nach einem kurzen thermischen Trocknungsschritt in weniger als einer Stunde auf verschiedenen Holzuntergründen stapelfeste Oberflächen liefert und die nötigen Anforderungen an die Qualität und Beständigkeit der behandelten Oberflächen einhält, was deren Einsatz unter den Bedingungen einer industriellen automatisierten Serienproduktion ermöglichen würde.
Aus Vorgängerprojekten war bekannt, dass Mikrowellen bei ausgewählten Ölen erheblich zur Trocknung von natürlichen Ölen beitragen können, dies aber besonders bei Einsatz kobaltfreier Sikkative nicht in jedem Fall möglich ist. So war zunächst zu klären, wie eine Ölrezeptur aufgebaut sein muss, um mit Mikrowellen eine beschleunigte Trocknung erreichen zu können. Ausgehend von den dabei gewonnenen Erkenntnissen erfolgte dann die Rezepturentwicklung in Zusammenarbeit mit der Firma Hesse-Lignal.
Darauf aufbauend wurden Trocknungsversuche im Technikumsmaßstab an der Durchlaufmikrowelle der Firma Venjakob Maschinenbau GmbH durchgeführt, die das Ziel hatten, die vorhandene Technologie hinsichtlich Leistungseintrag und Volumensteuerung an die Erfordernisse der tempera-

tursensiblen Holzsubstrate anzupassen. Weiterhin mussten die technologischen Rahmenbedingungen bei der Mikrowellentrocknung und deren Einflussgrößen auf die Oberflächeneigenschaften und Emissionen abgeleitet und der daraus resultierende Energieaufwand ermittelt werden.

Ergebnisse

Ausgangspunkt der **Rezepturentwicklung** war die Gewinnung neuer Erkenntnisse zum chemischen Prozess der oxidativen Trocknung von Ölen. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Anzahl konjugierter Doppelbindungen im Öl auch die Reaktivität unter dem Einfluss von Wärme erhöht. Durch ein umfangreiches Rohstoffscreening wurden für Fußböden und für Möbel zwei Vorzugsvarianten erarbeitet, die sowohl mit Kobalt als auch mit einem Ersatzsikkativ bei Raumtrocknung statt nach 24 bereits nach 3 Stunden trocken waren. Nach Mikrowellenbehandlung verkürzte sich die Trockenzeit weiter auf 15–30 Minuten. Bei den Varianten mit Ersatzsikkativ zeigte sich weiterhin, dass die Erhöhung der Sikkativkonzentration über einen optimalen Wert hinaus die Bildung flüchtiger Verbindungen verstärkte.

Ein weiteres Ziel war die **Erarbeitung eines optimalen Trocknungsregimes,** zunächst im Labormaßstab, später im industriellen Maßstab im Technikum der Firma Venjakob Maschinenbau GmbH. Dazu wurde zunächst die Mikrowellenleistung variiert. Dabei wurde festgestellt, dass eine Mindesttemperatur (75–80 °C) an der Probenoberfläche erreicht werden muss, die mindestens zwei Minuten lang konstant zu halten ist. Weiterhin stellte sich heraus, dass sowohl die Substratstärke als auch der Feuchtigkeitsgehalt der Substrate einen großen Einfluss auf die erzielten Oberflächentemperaturen hatte und die eingestrahlte Mikrowellenleistung stark mit dem Probenvolumen der durchgeleiteten Substrate schwankte, so dass es schwierig wurde, reproduzierbare Werte zu erhalten.

Aus diesem Grund wurden parallel Versuche mit dem Infrarottrocknungskanal durchgeführt, die zu sehr guten reproduzierbaren Ergebnissen führten, da die erreichbaren Oberflächentemperaturen annähernd konstant bleiben. Weiterhin betrug der Energieverbrauch des IR-Kanals nur ein Viertel (8 KW) gegenüber dem der Mikrowelle (32 KW), so dass auch unter diesen Gesichtspunkten sowie im Hinblick auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse der IR-Kanal als Alternative zu empfehlen ist.

Die nach Mikrowellenbehandlung frei werdenden Emissionen waren anfänglich höher als bei raumgetrockneten Proben, klangen jedoch im Verlauf der ersten 24 Stunden auf Raumtrocknungsniveau ab.

Weiterhin wurden umfangreiche Untersuchungen zum **Einfluss der Holzarten der Substrate** auf Trocknungszeiten und Emissionen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass bei thermischer Öltrocknung der Einfluss der an der Oberfläche erreichten Temperaturen stärker ist als eventuelle Unterschiede in der Art- und Konzentration bestimmter Holzinhaltsstoffe wie sikkativierender Schwermetalle oder oxidationshemmender Gerbsäuren.

Mit steigenden Oberflächentemperaturen stiegen anfänglich die Säure- und Aldehydemissionen. Bereits nach zwei Tagen Lagerung an der Luft hatten sich die Emissionswerte aller Varianten jedoch wieder angeglichen.

Alle mit der Vorzugsvariante Öl beschichteten Substrate erreichten unabhängig von Holzart und Holzfeuchte sehr gute Oberflächen im Hinblick auf die chemische Beständigkeit, Optik und Haptik. In einigen Fällen zeigten die mikrowellengetrockneten Hölzer signifikant bessere Chemikalienbeständigkeiten (siehe Abb. 1).

Die Anforderungen an Emissionen nach AgBB wurden von den entwickelten Produkten auch nach Abstapelung unmittelbar nach Beschichtung, unabhängig vom gewählten Untergrund (Holzart, furnierte Spanplatte) sowohl für Infrarot- als auch für Mikrowellentrocknung eingehalten.

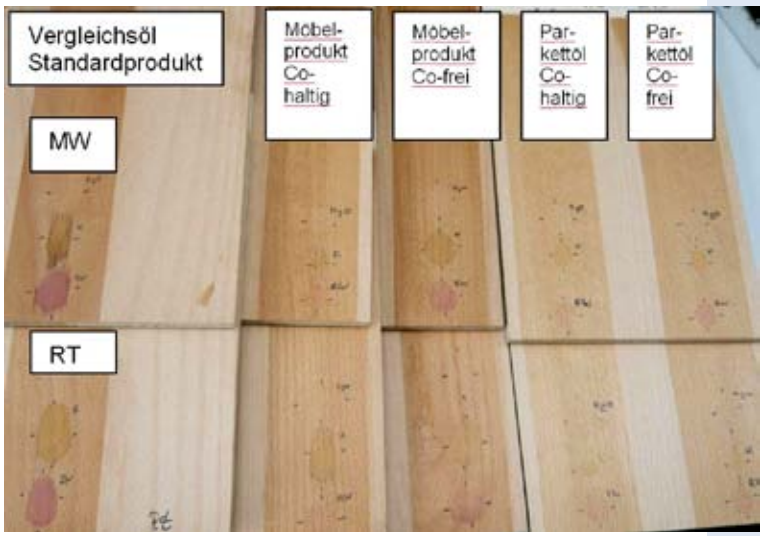


Abb. 1: Ergebnisse zur Bestimmung der Oberflächenbeständigkeit gegen kalte Flüssigkeiten

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Jahresbilanz 2011

Das Jahr 2011 war das mit Abstand erfolgreichste Jahr in der Geschäftstätigkeit der EPH GmbH seit Gründung 1992. Auch 2011 lag der Schwerpunkt der Aktivitäten bei den Prüfungen in den Laborbereichen des nach EN 17025 akkreditierten Laboratoriums und in der Tätigkeit der bauaufsichtlich anerkannten PÜZ-Stelle. Daneben hatten Aktivitäten der „Freiwilligen Überwachung", der sich Unternehmen unterziehen, um die Qualitätsfähigkeit gegenüber Kunden zu demonstrieren, weiterhin ein hohes Umsatzvolumen.

Dank einer vorausschauenden Investitionspolitik konnte auch einer weiter gestiegenen Nachfrage bei Prüfungen unter definierten klimatischen Bedingungen entsprochen werden. 2011 war auch das Jahr der Rekonstruktion des Möbelprüflabors, die zum Jahresende abgeschlossen werden konnte.

Das Qualitätsmanagement-Team unter der Leitung von Frau Dr. Fuchs als QMB und Herrn Heiko Hofmann hatte 2011 mit der Überarbeitung des QMS im Hinblick auf die für 2011 avisierte Re-Akkreditierung durch die DAkkS begonnen. Zum Ende des Jahres, am 10.12.2010, führte die ZLS eine Begutachtung des Möbelprüflabors und der GS-Zertifizierungsstelle nach EN 45011 durch. Im Ergebnis dessen wurde der GS-Stelle Anfang 2011 sowohl die Weitergeltung der Anerkennung als Prüflabor (für das Labor NIMM-EPH in Detmold und für das Labor in Dresden) als auch als Zertifizierungsstelle für die Vergabe des GS-Zeichens bestätigt.

Das Laboratorium führte 2011 insgesamt 10 Ring- und Vergleichsversuche durch.

EPH hat die Aus- und Weiterbildung von Auditoren und der Repräsentanten für Amerika 2011 mit einer In-House-Schulung zu den Anforderungen des QMS nach CARB-IKEA fortgesetzt. Darüber hinaus konnten 2011 weitere Repräsentanten/Kooperationspartner in Deutschland (SKZ Würzburg, PMQ Consult) und in Spanien (TECNALIA) gewonnen werden.

Umsatzentwicklung

2011 erreichten die Dienstleistungen des EPH ein Volumen von ca. 2.630 T€. Das ist der höchste Anstieg gegenüber einem Vorjahr (ca. 2.260 T€).

Dieses deutlich gestiegene Umsatzvolumen ist sowohl auf das weiterhin große Volumen an Prüf- und Überwachungsleistungen nach CARB-IKEA-Anforderungen, aber noch mehr auf die gestiegene Anfrage nach chemischen Untersuchungen sowie physikalisch-mechanischen Prüfungen zurückzuführen. Insgesamt ist festzustellen, dass in fast allen Bereichen des EPH-Leistungsspektrums ein Anstieg zu verzeichnen ist.

In der Ende 2010 eingeweihten neuen Prüfhalle wurden die verbesserten Bedingungen für die Prüfung von Bauelementen, Holz und Holzwerkstoffen verstärkt wirksam. Die Branche Bauelemente beauftragte das EPH wiederum mit einem Prüfvolumen von ca. 250 T€.

Hersteller und Händler von Holz sowie von beschichteten und unbeschichteten Holzwerkstoffen beauftragten das EPH 2011 mit einem DL-Volumen von ca. 0,9 Mio. €. IHD und EPH zusammen bearbeiteten für diese Branchen Aufträge für insgesamt 1.233 T€.

In der Branche Bodenbeläge wurde ein Dienstleistungsvolumen von ca. 600 T€ realisiert. Das ist wiederum ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr.

Sehr erfolgreich hat sich 2011 auch die Umsetzung von Ideen aus der IHD-Forschung in technische Gerätelösungen zusammen mit Gerätebauern entwickelt.

Direkt aus der Möbelbranche kamen Aufträge von ca. 210 T€. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die Möbelbranche darüber hinaus Auslöser vieler Formaldehydprüfungen in der Holzwerkstoffbranche ist.

Laborbereich Biologische Prüfung

Der Umsatz im Laborbereich Biologische Prüfung erhöhte sich 2011 gegenüber dem Vorjahr erneut; die Steigerung betrug ca. 30 %. Das Gros der Prüfaufträge bildeten Prüfungen zur Wirksamkeit von Holzschutzmitteln sowie zur biologischen Dauerhaftigkeit von Holz, wobei zu modifizierten Hölzern auch besondere Materialien wie Bambus hinzukamen. Ein weiterer wesentlicher Auftragsbereich waren Schimmelpilzprüfungen an Dämmstoffen, Beschichtungsstoffen und WPC. Prüfungen der Widerstandsfähigkeit von Oberflächen bzw. die Wirksamkeit von Substanzen gegen Bakterien wurden ebenfalls durchgeführt.

Bei der Zertifizierung mit dem „Qualitätszeichen TMT" kamen 2011 TMT-Hölzer der Firstwood GmbH, Premnitz, hinzu.

Eine Zunahme verzeichneten auch die Aufträge zur Pilz-Diagnostik, insbesondere mit dem DNA-Diagnostik-Chip „Mycotype® Basidio^{QS}". Dieser war vom IHD gemeinsam mit der Biotype Diagnostik GmbH, Dresden, in einem F&E-Projekt entwickelt worden (Förderung durch Sächsische Aufbaubank SAB).

Auch im Bereich Innenraumhygiene gab es weitere Aktivitäten. So wurde unter anderem die baubiologische Betreuung der Sanierung von Feuchteschäden im Kloster Marienthal fortgesetzt. Um die Belastung einzuschätzen, geeignete Sanierungsmaßnahmen abzuleiten und deren Wirksamkeit zu überprüfen, wurden hier insbesondere Luftkeimsammlungen und Schimmelpilzuntersuchungen durchgeführt.

Laborbereich Chemische Prüfung

Dieser Bereich des akkreditierten Laboratoriums, in dem vorwiegend chemisch-analytische Prüfmethoden angewendet werden, war auch 2011 durch den Ausbau der analytischen Kompetenz und durch die 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,
- gasförmige Luftschadstoffe – flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Möbeln, Klebstoffen, Lacken, Fahrzeugsitzen u. Ä.,
- Holzschutzmittel in Alt- und Bauholz, Holzwerkstoffen, kunsthistorischen Objekten und in der Raumluft.

2011 wurden die analytischen Möglichkeiten des Laboratoriums erweitert, um den Erfordernissen des Marktes gerecht zu werden. Dazu gehören insbesondere die Etablierung von Methoden zur automatisierten direkten Bestimmung von Ammoniak aus Flüssigproben sowie die Bestimmung der Formaldehydabgabe bei höheren Temperaturen. Zur schnellen Bestimmung von VVOC/VOC aus Materialien wurden weitere Methoden für Materialprüfungen in einer Mikroprüfkammer entwickelt. Des Weiteren wurde ein Gerätesystem zur automatisierten Probenvorbereitung in Betrieb genommen (Abb. 1). Damit verbunden ist eine Erhöhung der Effizienz im Laborbetrieb.

Abb. 1: Automatisches Probenvorbereitungssystem MPS-2 für Extraktionen, Derivatisierungen und Herstellung von Kalibrierlösungen

Holz und Holzwerkstoffe

Dieser Prüfbereich beinhaltet das gesamte Spektrum der Formaldehydprüfung von Holz, Holzwerkstoffen und entsprechenden Produkten.
Auch im Jahr 2011 waren die Qualitätsmaßstäbe von CARB und IKEA bezüglich der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen sowie der Fremdüberwachung entsprechender Produkte in Verbindung mit den Produktionsanlagen Arbeitsschwerpunkte. 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. EPH, speziell der Laborbereich Chemie, ist ein von CARB und IKEA zugelassenes Prüflaboratorium und verfügt über die erforderliche Anzahl von Prüfkammern sowie die erforderlichen Prüf- und Auswertemethoden.
Der Laborbereich betreut derzeit 30 Holzwerkstoffhersteller als Prüflabor. Um dies zu realisieren, wurden die Prüfabläufe zur Bestimmung von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen und Produkten rationalisiert.
Neben CARB werden weitere 10 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E1-Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht.
Des Weiteren erfolgten Formaldehydprüfungen im Rahmen der CE-Kennzeichnung.
Neben den genormten Prüfverfahren für die Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen werden spezielle Verfahren für Klebstoffe, Dispersionswandfarben oder ausgehärtete Bindemittel sowie zur Formaldehydabgabe bei höheren Temperaturen angeboten.
Für die Industrie wurden wiederholt Gasanalyseapparaturen sowie Emissionsprüfkammern zur Eigenüberwachung von Produkten zusammengestellt, aufgebaut und das Personal in die Prüfmethodik eingewiesen.

Gasförmige Luftschadstoffe (VOC/SVOC)

Gasförmige Luftschadstoffe sind leichtflüchtige, flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen, die in entsprechenden Produkten enthalten sind und die als Emission aus z. B. Fußböden, Möbeloberflächen oder Beschichtungen die Qualität der Innenraumluft beeinflussen sowie einen Geruch verursachen können. Vielfältige Produkte, wie Beschichtungsstoffe, Matratzen, Polstermöbel, elastische und starre Fußbodenbeläge oder Klebstoffe, deren VOC-Gehalt oder VOC-Abgabe für Umweltzeichen reglementiert oder für bauaufsichtliche Zulassungen erforderlich sind, werden im Laborbereich Chemische Prüfung untersucht. Auch 2011 fanden neue Produktgruppen wie Dämmunterlagen oder Holzschutzmittel Einzug in das Prüfspektrum. Für Bodenbeläge wie Parkette und Laminate ist in Deutschland nach Landesbauordnung (LBO) eine bauaufsichtliche Zulassung einschließlich Fremdüberwachung erforderlich. Im Laborbereich werden die für die Zulassung erforderlichen Prüfungen durchgeführt.

Abb. 2: Gerätesystem zur automatischen Bestimmung von Ammoniak und Formaldehyd aus Flüssigproben nach dem FIA-Prinzip

Die Bestimmung der VVOC/VOC/SVOC erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysentechnik in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen. Für Prüfkammer- und Raumluftuntersuchungen werden spurenanalytische Analysenverfahren verlangt, die Nachweisgrenzen für flüchtige und schwerflüchtige Verbindung von 1 µg/m³ oder weniger ermöglichen. Zunehmend werden die Emissionen an leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VVOC) aus Produkten geregelt. So wurde vom DIBt in Abstimmung mit dem AgBB ein Grenzwert für die Ammoniakabgabe aus Parketten, die „Räuchereiche" oder andere mit Ammoniak behandelte Hölzer als Nutzschicht enthalten, von 0,1 mg/m³ festgelegt. Dazu wurde im Laborbereich ein photometrisches Analysenverfahren modifiziert, das nach dem FIA-Prinzip arbeitet und neben Ammoniak auch Formaldehyd aus Flüssigproben bestimmen kann (Abb. 2). Hersteller, die in ihren Produkten ammoniakbehandelte Hölzer einsetzen, benötigen ein praktikables Prüfverfahren zur werkseigenen Produktionskontrolle (WPK). Ein entsprechendes Verfahren dazu wurde entwickelt und den Kunden der EPH zur Verfügung gestellt.
Neu sind Untersuchungen von Massivhölzern, Holzwerkstoffen u.a. zur Formaldehyd- und VOC-Emission bei höherer Temperatur und relativer Luftfeuchte.

Holzschutzmittel

Die Verwendung von Holzschutzmitteln in der Vergangenheit und Gegenwart ist mit vielfältigen Fragestellungen verbunden – eine der wesentlichsten ist dabei die Feststellung von Holzschutzmittelwirkstoffen in musealen Objekten, Dachkonstruktionen, Bauelementen und in der Raumluft. Dazu sind spezielle Probenahme- und Analysenmethoden erforderlich. 2011 war dieser Bereich der chemischen Analytik vorrangig mit folgenden Arbeitsgebieten befasst:

- bauaufsichtliche Zulassungsprüfungen von Holzschutzmitteln nach den DIBt-Zulassungsgrundsätzen,
- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) sowie Quecksilber und Arsen in Kunstgütern und Produkten,
- Bestimmung und Bewertung von Holzschutzmittelwirkstoffen in der Raumluft.

Abb. 3: Raumluftmessung auf organische und anorganische Holzschutzmittelwirkstoffe

Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung

Holz und Holzwerkstoffe

Mit der Inbetriebnahme der Laborräume in der neuen Prüf- und Mehrzweckhalle 2010 ergaben sich 2011 deutlich verbesserte Arbeitsbedingungen. Im neuen Schalllabor mit zwei übereinanderliegenden Räumen zur Messung des Geh- und Trittschalls an Fußböden wurden die Prüfbedingungen im Hinblick auf normative Anforderungen optimiert und durch Vergleichsmessungen als geeignet bestätigt.

In den Prüfräumen können sowohl verschiedene Normprüfverfahren als auch Spezialprüfungen durchgeführt werden:

- Gehschall nach IHD-W 431,
- Gehschall nach EPLF-WD 021029-5,
- Trittschall nach DIN EN ISO 140-8,
- Luftschalldämmung,
- Absorptionsverhalten nach DIN EN ISO 354 – Bestimmung Materialkennwert.

Abb. 4: Dodekaeder-Schallquelle für bauakustische Messungen; Hintergrund: Absorber-Element zur Einstellung der Nachhallzeit im Akustik-Labor

Das Aufgabenspektrum des Physiklabors reicht von der Bestimmung charakteristischer Kennwerte der Festigkeit und Steifigkeit von Holz und Holzwerkstoffen über Kennwerte für Fußböden und deren Unterlagsmaterialien bis hin zur Prüfung von Fassadenelementen und Brüstungen. An Dämmstoffen und Holzwerkstoffen werden die Wärmeleitfähigkeit und der Wärmedurchlasswiderstand bestimmt. An Klebstoffen für tragende und nichttragende Verbindungen von Holzteilen werden Prüfungen nach europäischen und deutschen Normen durchgeführt.
Ein großer Teil der Prüfkapazitäten war durch Prüfungen zur Bestimmung von Eigenschaftskennwerten von Kompositwerkstoffen gebunden. Neben den Prüfungen im Rahmen von Fremdüberwachungen spielen entwicklungsbegleitende Untersuchungen eine große Rolle. Weiterhin wurden Materialcharakteristika für neue Produkte aus thermisch modifiziertem Holz ermittelt.
In zunehmendem Maße werden auch Prüfungen an Produkten aus Metall und Kunststoff durchgeführt. Diese Prüfungen dienen dem Eigenschaftsvergleich zwischen Holz- und anderen Materialien.
Für die Bestimmung von Kennwerten, die nicht normativ geregelt sind, werden Prüfprogramme erstellt und Sonderprüfungen durchgeführt.

Abb. 5: Prüfung der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung von lamellenverklebtem, thermisch modifiziertem Holz

Bauelemente

Die Prüfung von Einbruch hemmenden Eigenschaften von Fenstern und Türen hat sich 2011 weiter zu einem Schwerpunkt dieses Laborbereiches entwickelt. Bauteilprüfungen wurden sowohl in den Materialgruppen Holz, Holz-Aluminium, Kunststoff und Stahl, für die Widerstandsklassen WK2 bis WK4, sowie an Fenstersystemen mit neuen, alternativen Beschlagsystemen durchgeführt.
EPH konnte seine Akzeptanz als Leistungserbringer für weitere namhafte Unternehmen wie die SIEGENIA-AUBI KG oder Schüco International KG ausbauen.
Ein weiteres Element der Prüftätigkeiten für Hersteller von Fenstern und Türen war auch 2011 der Nachweis CE-relevanter Leistungsmerkmale. Die bereits 2010 zu verzeichnende starke Nachfrage hinsichtlich der Bestimmung von wärmeschutztechnischen Kennwerten von Bauelementen/Profilen sowohl durch Berechnung als auch über den messtechnischen Nachweis hat sich 2011 ebenso fortgesetzt.

Abb. 6: Prüfung der Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Widerstandsfähigkeit bei Windlast

Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung

2011 wurde das Möbelprüflabor rekonstruiert. Das war natürlich mit Einschränkungen für die Prüftätigkeit verbunden. Trotz dieser Umstände konnte das gesamte Spektrum von Prüfungen an Möbeln, Möbel-Beschlägen, Matratzen und Polstermaterialien sowie Bahn- und Fahrzeugsitzen angeboten und durchgeführt werden. Das Umsatzvolumen wurde gegenüber 2010 sogar gesteigert.

Abb. 7: Sitzpolster-Dauertest

Prüf- und Zertifizierungsstelle für Gerätesicherheit

Die GS-Prüf- und Zertifizierungsstelle verzeichnete auch 2011 ein leicht gestiegenes Umsatzvolumen gegenüber dem Vorjahr.
Die GS-Zertifizierungsstelle hatte im Jahre 2011 Möbelprogramme von 29 Herstellern in der Betreuung, für 67 Produkte konnten GS-Zeichen vergeben werden. 13 GS-Zertifikate wurden neu erteilt.

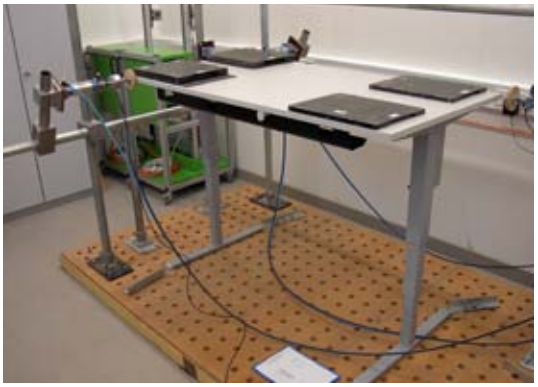


Abb. 8: Vierseiten-Wechselbelastungstest

Laborbereich Oberflächenprüfung

Bodenbeläge

Angesichts der zunehmenden Vielfalt der Bodenbeläge mit Holzwerkstoffen als Trägermaterialien waren Prüfungen an Böden mit unterschiedlichsten elastischen Oberflächen ein Schwerpunkt im Laborbereich. Erfahrungen aus diesen Prüfungen flossen auch in den europäischen Normentwurf „Decorative Panels" für Sandwichkonstruktionen von CEN/TC134/WG10 ein. Daneben wurden eine Vielzahl von Prüfungen an klassischen Holz- und Laminatfußböden durchgeführt.
Die Bandbreite und Kapazität für Fußbodenprüfungen im Laborbereich wurde weiterhin kontinuierlich ausgebaut und ist nun nahezu vollständig. So stehen für das Falling-Sand-Verfahren jetzt 2 Geräte zur Verfügung, um keine Kapazitätsengpässe zuzulassen.

Prüfung von Beschichtungen und Oberflächen

Bei den Normprüfungen an Beschichtungsmaterialien (Lacke, Lasuren, Dispersionsfarben, Öle, Folien, Laminate) und Oberflächen, z. B. von Möbeln, Fenstern oder Fassaden, waren 2010 insbesondere Prüfungen an Außenbeschichtungen zur Witterungsbeständigkeit bei künstlicher und Freibewitterung sowie feuchtephysikalische Eigenschaften (z.B. Wasserabweisung) gefragt. Die Prüfungen an Dispersionsfarben und Weißlacken aus dem DIY-Bereich nahmen genauso signifikant zu wie der Anteil der Prüfungen, die im Auftrag von Sachverständigen für Möbel und Fußböden durchgeführt wurde.
Im Bereich der Möbeloberflächen wurde eine Vielzahl von Prüfungen an pulverlackbeschichteter MDF (mit thermoreaktiven und UV-härtenden Lacken) durchgeführt.

Abb. 9: Bestimmung der Verarbeitungseigenschaften von Dispersionsfarben

Abb. 10: Bestimmung der Mikrokratzfestigkeit von Möbeloberflächen

Elektrostatische Bewertung von Oberflächen

Wiederum wurden eine Vielzahl von elastischen und Laminatfußbodenbelägen bezüglich elektrostatischer Aufladungen nach dem Begehtest nach EN 1815 bewertet. Zunehmend finden auch Vor-Ort-Messungen von elektrischen Oberflächenwiderständen von Fußbodenbelägen oder elektrostatischen Aufladungen in Fertigungsstätten der chemischen Industrien statt. Die Möglichkeit der neuen Elektrostatikklimazelle, sehr niedrige Luftfeuchten (12 %) für die Messung zu realisieren, wird zunehmend in Anspruch genommen.

Abb. 11: Bestimmung der Kofferfestigkeit von Türkantenbereichen

Laborbereich NIMM-EPH Detmold

Die bereits 2010 zu verzeichnende positive Entwicklung hat sich 2011 fortgesetzt und die langfristige Prognose für den Teilbereich „Möbelprüfung" im NIMM-EPH Detmold für 2011 übertroffen. Die prüftechnische Ausstattung für Möbel- und Materialprüfungen in Detmold setzte der weiteren Entwicklung aber enge Grenzen, so dass 2011 mit der Modernisierung des Labors begonnen wurde, die 2012 fortgesetzt werden soll.
2011 wurden die Gespräche über eine Zusammenarbeit von EPH mit der Hochschule Ostwestfalen-Lippe (Lemgo) im Laboratorium NIMM-EPH Detmold fortgesetzt.
Beim Überwachungsaudit der ZLS im Dezember 2010 konnte das Labor seine Kompetenz unter Beweis stellen, so dass dem NIMM-EPH der Status als anerkanntes GS-Prüflabor wieder bestätigt werden konnte.
2011 startete EPH in Verbindung mit der Technikerausbildung am Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) im Prüflabor einen fakultativen Kurs „Möbelprüftechniker", der für die Teilnehmer des 1. Kurses 2012 mit einem Qualifikationsnachweis abschließen soll.

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

Aus Überwachungsverträgen und damit verbundenen Prüfleistungen resultiert, etwa wie im Vorjahr, knapp die Hälfte des EPH-Dienstleistungsvolumens. Damit verbunden hat EPH die Zusammenarbeit mit Repräsentanten und Partnerinstituten weltweit verstärkt. Zahlreiche Aufgaben resultieren aus der CE-Kennzeichnungspflicht für Holzwerkstoffe auf der Grundlage von EN 13986, für Bodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342, für Wand- und Deckenbekleidungen nach EN 438-7 sowie für Fenster und Türen nach EN 14351-1, wofür auch 2011 zahlreiche Unternehmen Leistungen des EPH als Notified Body in Anspruch genommen haben.
Mit EN 14081-1 wurde für festigkeitssortiertes Bauholz 2011 eine CE-Kenzeichnung Pflicht. Auch diesem Produkt hat sich EPH angenommen und bietet den Sägewerkern neben den Regelleistungen des CE-Konformitätsverfahrens auch Schulungen für das Personal an.
Daneben haben die deutschen Verwendbarkeitsregeln für Bauprodukte nach LBO weiterhin große Bedeutung, weil die in der Bauregelliste B Teil 1 zusätzlich aufgeführten nationalen Regeln für einige Produkte neben der CE-Kennzeichnung noch eine bauaufsichtliche Zulassung oder ein bauaufsichtliches Prüfungszeugnis erforderlich machen, um diese bei deutschen Bauvorhaben verwenden zu können.
Das EPH hat in dem Zusammenhang für eine Reihe von Herstellern Nachweise der Verwendbarkeit durch Mitwirkung an allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Massivholzplatten, Fassadenelemente und Holzfußböden erbracht.
Angesichts der Verpflichtung zur bauaufsichtlichen Zulassung von Holzfußböden ab 01.01.2011 wurde damit begonnen, ein internationales Netzwerk für jährliche Fremdüberwachungen der produzierenden Unternehmen nach Erteilung der bauaufsichtlichen Zulassung aufzubauen. Für die Überwachungstätigkeit (Kontrolle der FPC) im Auftrag des EPH wurden Partner aus Malaysia (FITEC), Italien (CATAS) und China (Green Panel) intensiv geschult. 2011 war mit 25 Herstellwerken in 9 Ländern eine Überwachung (jährlich) von Bodenbelägen vertraglich geregelt.

Schulungstätigkeit

Die Durchführung von unternehmensspezifischen Schulungen (in Deutsch oder Englisch) wurde auch 2011 fortgeführt. Für Manager und technische Mitarbeiter von Unternehmen wurden im Labor oder vor Ort mehrmals die Veranstaltungen

- Elektrostatische Aufladungen – Erkennen – Beseitigen – Vermeiden,
- Prüfung und Bewertung von melaminbeschichteten Platten sowie
- Prüfung und Bewertung von Holzfußböden (Gebrauchstauglichkeit, CE und ABZ)

durchgeführt.

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)
Dresdner Interessengemeinschaft Holz e.V. (DIGH) (bis 12.05.2011)
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW)
Forschungsvereinigung „Holztechnologie" in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungs-vereinigungen e.V. (AiF)
Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. Rudolstadt
Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH)
Interessengemeinschaft Leichtbau e.V. (igel)
Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier an der TU Dresden (KFHP) (bis 12.05.2011)
Kompetenzzentrum LignoSax (ab 13.05.2011)
Netzwerk „Dresden – Stadt der Wissenschaften"
Sächsischer Holzschutzverband e.V.
Verband der europäischen Laminathersteller (EPLF)
Verband Innovativer Unternehmen e.V. (VIU)

Gutachter- und Sachverständigentätigkeit

Beiratsvorsitzender im Sächsischen Holzschutzverband e.V.	Björn Weiß
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Dr. Steffen Tobisch
Fachbegutachter für Prüflaboratorien	Dr. Bernd Devantier
Kuratorium der WNR	Dr. Steffen Tobisch
Wissenschaftlicher Beirat der DFO	Dr. Bernd Devantier

Mitarbeit in Normungsausschüssen

DIN – NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) und CEN/ISO		
NA 042	Vorstand	Dr. Steffen Tobisch
NA 042-01-07-10 AK	Arbeitskreis Beratungsausschuss zur DIN 4074 Teil 3	Jens Gecks
NA 042-01-14 AA	Spiegelausschuss zu CEN/TC 175 „Rund- und Schnittholz"	Dr. Wolfram Scheiding
NA 042-02-06 AA	Beschichtete Holzwerkstoffe	Dr. Rico Emmler
NA 042-02-15 AA	Holzwerkstoffe	Dr. Steffen Tobisch
NA 042-02-15-01	Spiegelausschuss zu CEN/TC249/WG13	Andreas Weber Matthias Weinert
NA 042-03-01 AA	Holzschutz-Grundlagen	Björn Weiß
NA 042-03-04 AA	Bekämpfender Holzschutz	Björn Weiß
NA 042-03-06 AA	Spiegelausschuss zu CEN/TC 38 „Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten"	Kordula Jacobs Dr. Wolfram Scheiding
NA 042-04-30 AA	Laminatfußböden	Dr. Rico Emmler
NA 042-05-02 AA	Küchen/Badmöbel	Dr. Rico Emmler
NA 042-05-04 AA	Außenmöbel	Andreas Gelhard
NA 042-05-08 AA	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
NA 042-05-11 AA	Stühle, Tische	Andreas Gelhard
NA 042-05-13 AA	Kindermöbel	Andreas Gelhard
NA 042-05-14 AA	Betten/Matratzen	Andreas Gelhard
NA 042-05-15 AA	Polstermöbel	Andreas Gelhard
NA 042-05-19 AA	Büromöbel	Andreas Gelhard
CEN/TC112	Holzwerkstoffe	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG4	Prüfverfahren	Jens Gecks
CEN/TC112/WG5	Formaldehyd	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG8	OSB	Detlef Krug
CEN/TC112/WG9	Massivholzplatten	Detlef Krug
CEN/TC112/WG11	Span- und Faserplatten	Detlef Krug
CEN/TC134/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
CEN/TC207/WG7	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
CEN/TC175/WG3/TG6	Besondere Nutzeranforderungen	Dr. Wolfram Scheiding
ISO/TC89	Wood-based panels	Dr. Steffen Tobisch
ISO/TC219/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
DIN – NA Bau (NABau)		
NA 005-04 FBR	Holzbau	Dr. Steffen Tobisch
NA 005-04-01 AA	Holzbau	Jens Gecks Dr. Steffen Tobisch
NA 005-09-02 AA	Einbruchschutz	Joachim Beständig
DIN – NA Materialprüfung (NMP)		
NA 062-04-37 AA	Prüfung weich-elastischer Schaumstoffe	Andreas Gelhard
DKE im DIN und VDE Elektrostatik		
AK 185.0.7	Elektrostatische Sicherheit	Detlef Kleber
KRdL im VDI und DIN Kommission Reinhaltung der Luft		
NA 134-01-24 AA	Emissionsminderung/Holzbearbeitung	Karsten Aehlig Dr. Wolfram Scheiding

Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen

AK3 „Möbel" im EK5	Andreas Gelhard
AMK – Arbeitsgruppe Technik und Normung	Dr. Rico Emmler
Anwendungstechnischer Ausschuss Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten	Lars Blüthgen
Arbeitsausschuss Elektrostatische Aufladung bei der DECHEMA	Detlef Kleber
Arbeitsgruppe „Bodenbeläge und Klebstoffe" beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitsgruppe „Parkette" beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitskreis Dresdner Informationsvermittler e.V. (ADI)	Dr. Siegfried Tzscherlich
Arbeitskreis Kastenmöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Matthias Weinert
Arbeitskreis Polstermöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Andreas Gelhard
Arbeitskreis Umwelt/Wohnhygiene der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Karsten Aehlig
Bund-Länder Arbeitskreis "Materialprüfung"	Dr. Bernd Devantier
DFO-Fachausschuss Beschichtung von Holz und Holzwerkstoffen	Dr. Rico Emmler, Detlef Kleber, Dr. Christiane Swaboda
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-Arbeitsgruppe „Walking sound"	Heiko Kühne
Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Underlayment"	Heiko Kühne
Erfahrungsaustauschkreis „Einbruchschutz", EK-ES	Joachim Beständig
European Forest-Based Sector Technology Platform National Support Group	Dr. Wolfram Scheiding
Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik	Detlef Kleber
Fachbeirat der Stiftung Warentest	Karsten Aehlig, Dr. Bernd Devantier, Dr. Rico Emmler
Forschungskreis Holzwerkstoffe	Dr. Detlef Krug
Initiative Praxisgerechte Regeln e.V. im Bauwesen, Projektgruppe Holzbau	Jens Gecks
International Research Group on Wood Protection (IRG/WP)	Kordula Jacobs Dr. Wolfram Scheiding
Sektorgruppe SG06D „Fenster und Türen"	Joachim Beständig
Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Referat 1 „Holz"	Björn Weiß
Zertifizierungsausschuss „Einbruchschutz"	Joachim Beständig

Lehrtätigkeit

Studienfach	Lehrstätte	Vertreter des IHD
Anatomie und Chemie des Holzes	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Dr. Mario Beyer Björn Weiß
Elektrostatik	BG Rohstoffe und chemische Industrie (RCI), Ausbildungszentrum Maikammer	Detlef Kleber
Flüssiglackierung/ Pulverlackierung	Berufsschule Adolf Kolping Dresden	Bernd Brendler
Holzschutz	Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS)	Björn Weiß
Holzschutzmittel	Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS)	Karsten Aehlig
Konstruktion, Holzbau, Bauelemente	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Joachim Beständig Kerstin Schweitzer
Möbeloberflächenveredlung	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)	Dr. Rico Emmler
Oberflächenveredlung	Technische Universität Dresden	Martina Broege Dr. Rico Emmler (Lehrbeauftragter) Dr. Ingrid Fuchs Detlef Kleber Dr. Christiane Swaboda
Planung Möbel und Innenausbau	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Matthias Weinert
Pulverlackierung	Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden (SBG)	Detlef Kleber Bernd Brendler
Qualitätsmanagement/ Mess- und Prüftechnik	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Dr. Bernd Devantier Dr. Ingrid Fuchs Andreas Gelhard
Wissenschaftsmanagement und Fabrikplanung	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)	Lars Blüthgen

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

4. Mykologisches Kolloquium 27.-28. Oktober 2011
Dresden : Selbstverlag, 2011. – Tagungsband

5. Sitz- und Liegemöbelkolloquium 21./22. September 2011 in Dresden
Dresden : Selbstverlag, 2011. – Tagungsband

8. Fenster- und Türenkolloquium im Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH am 13. April 2011
Dresden : Selbstverlag, 2011. – Tagungsband

8. Fußbodenkolloquium 10.-11.11.2011
Dresden : Selbstverlag, 2011. – Tagungsband

9. Holzwerkstoff-Kolloquium 1./2. Dezember 2011 im Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH; Klasse statt Masse
Dresden : Selbstverlag, 2011. – Tagungsband

Aehlig, K.; Kniep, S.
Messgerät zur kontinuierlichen Bestimmung des Formaldehydgehaltes in Luftproben aus Prüfkammern
Holztechnologie 52(2011)3. – S. 48 – 50

Aehlig, K.; Weidlich, S.; Zönnchen, E.
Untersuchungen zum Emissionsverhalten geräucherter Eiche
Holztechnologie 52(2011)4. – S. 24 – 28

Beyer, M.; Vogelsang, K.; Emmler, R.
Verbesserung der Verklebbarkeit von Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (WPC) durch Oberflächenbehandlung; Teil 1: Einfluss der Vorbehandlung auf die Oberflächeneigenschaften
Holztechnologie 52(2011)5. – S. 46 – 52

Buchelt, B.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.; Scheiding, W.
Thermisch modifizierte Furniere für dekorative Zwecke
Holztechnologie 52(2011)1. – S. 16 – 21

Buchelt, B.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.; Scheiding, W.
Thermisch modifizierte Furniere für dekorative Zwecke
Holz-Zent.bl. 137(2011-02-11)=6. – S. 156

Emmler, R.
Neues Prüfverfahren zur Bestimmung der Mikrokratzfestigkeit von Möbeloberflächen
Holztechnologie 52(2011)1. – S. 51 – 53

Emmler, R.; Fuchs, I.; Beyer, M.; Ghozzi, A.; Brendler, B.
Druck-Sache; IHD: Digitaldruck unter Effizienz- und Individualitätsaspekten
Furnier-Magazin 15(2011)Jan. – S. 84 – 87

Fischer, M.
Holzbauten für Erdbebengebiete optimieren; Zweijähriges Projekt „Optimber-Quake" am 1. März 2011 angelaufen
Holz-Zent.bl. 137(2011-03-25)=12. – S. 310

Frenzel, R.; Simon, F.; Swaboda, C.; Petzold, G.; Emmler, R.
Controlling the water uptake of wood by polyelectrolyte adsorption.
Progress in Organic Coating 72(2011)1/2. – S. 88 – 92

Gelhard, A.; Plaschkies, K.; Weidlich, S.
Polsterhygiene und Feuchtigkeitsmanagement; Untersuchungen zu mikrobieller Aktivität und Schimmelpilzbelastung in modernen Sitzpolsterungen
Holztechnologie 52(2011)6. – S. 47 – 51

Jacobs, K.; Becker, K.; Weiß, B.; Scheiding, W.
Untersuchungen zur Herstellung von Marmorholz durch Behandlung mit Pilzen
Holztechnologie 52(2011)5. – S. 33 – 39

Jacobs, K.; Weiß, B.; Schmitt, G.S.
Hohe Pilzresistenz von Bambuskompositen; Hohe Dauerhaftigkeit gegen holzzerstörende Basidiomyceten und Moderfäulepilze im Laborversuch erwiesen
Holz-Zent.bl. 137(2011-12-16)=50. – S. 1267

Kleber, D.; Emmler, R.; Brendler, B.; Gerber, A.; Multhammer, H.-J.; Rössler, A.
Neues Trocknungsverfahren spart 50 % Energie
Holz-Zent.bl. 137(2011-12-02)=48. – S. 1222

Kühne, H.
Laminatfußböden mit integriertem Schalldämpfungsmechanismus
Holztechnologie 52(2011)3. – S. 28 – 32

Mäbert, M.; Krug, D.; Kramer, J.; Hamedinger, R.
Warm up!; IHD realisiert HF-Erwärmung in der Vorpresse
MDF & Co-Magazin 17(2011)Okt. – S. 61 – 65

Nenoff, P.; Winter, I.; Krüger, C.; Herrmann, J.; Rangno, N.; Simon, J. C.; Gräser, Y.
Trichophyton thuringiense H. A. Koch 1969 – a rare geophilic dermatophyte – first time isolated from man
Mycoses 54(2011)5. – S. 381 – 382

Rangno, N.; Jacobs, K.
Effektive DNA-Extraktionsverfahren zur Molekulardiagnostik von Hausfäulepilzen
Holztechnologie 52(2011)4. – S. 41 – 46

Rangno, N.; Stankovic, G.; Plaschkies, K.; Scholz, C., Scheiding, W.; Scholz, M.
Detection of melanin in fungi by laser-based fluorescence measuring technique
Mycoses 54(2011)5. – S. 399 – 400

Roffael,E.; Behn, C.; Krug, D.; Weber, A.; Lilie, B.; Hartwig-Gerth, C.; Gräfe, G.
UF- und PMDI-Doppelbeleimung bei Faserplatten; Nachteile niedriger Molverhältnisse bei UF-Harzen ausgleichen - MDF mit variablen Eigenschaftsprofilen herstellen
Holz-Zent.bl. 137(2011-12-02)=48. – S. 1216 – 1217

Schneider, A.; Rangno, N.; Nenoff, P.; Jacobs, K.; Scheiding, W.
Assessment of effective DNA extraction methods for diagnosis of dermatophytes
Mycoses 54(2011)5. – S. 399

Schulz, T.; Hänel, W.
Rohdichtereduzierte Spanplatten mit leichten Füllstoffen; Nur wenige Füllstoffvarianten geeignet – beste Ergebnisse mit unexpandiertem expandierbarem Polystyrol und Korkgranulat
Holz-Zent.bl. 137(2011-12-02)=48. – S. 1218 – 1219

Schulz, T.; Mäbert, M.
Nutzung von Pulverlackresten als anteiliges Bindemittel bei der Herstellung von HDF
Holztechnologie 52(2011)2. – S. 28 – 31

Schweitzer, K.
Thermally Modified Timber (TMT) – Erfahrungen zur Verwendung von thermisch modifiziertem Holz im Fensterbau
TECHNOgramm – die Kundenzeitschrift von MACO (2011)April – S. 14 – 16

Taeger, A.; Gedan-Smolka, M.; Lilie, B.; Krug, D.
Polymere Antistatikadditive für Holzwerkstoffe
Holztechnologie 52(2011)2. – S. 23 – 27

Wagenführ, A.; Tobisch, S.; Emmler, R.; Buchelt, B.; Schulz, T.
Furnier im Innenausbau; Definitionen – Eigenschaften – Verarbeitung – Anwendungsbeispiele; Eine Informationsschrift der Initiative Furnier + Natur e.V., der TU Dresden und des Institutes für Holztechnologie Dresden
Wiesbaden: Herausgeber Initiative Furnier + Natur e.V.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Aningre
Holztechnologie 52(2011)1. – S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Boire
Holztechnologie 52(2011)2. – S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Cocobolo
Holztechnologie 52(2011)3. – S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Lärche
Holztechnologie 52(2011)4. – S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Red Meranti
Holztechnologie 52(2011)5. – S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Pau rosa
Holztechnologie 52(2011)6. – S. o. A.

Welzbacher, C. R.; Scheiding, W.
Implementation of a Quality Assurance System for thermally modified timber (TMT) by the Association of Central European TMT-Producers
The International Group on Wood Protection IRG/WP 11-40558

Wenderdel, C.; Krug, D.
Analysemethode zur Bewertung der Faser-Bindemittel-Wechselwirkung bei der MDF-Herstellung; Theoretischer Ansatz und Arbeitshypothesen
Holztechnologie 52(2011)1. – S. 44 – 50

Wenderdel, C.; Laßlberger, G.; Fischer, M.; Krug, D.
Fichtenholz bis in den Kern imprägniert; Brandschutzmittel für sehr schwer imprägnierbare Hölzer entwickelt - Testergebnisse beeindrucken
Holz-Zent.bl. 137(2011-09-02)=35. – S. 846 – 847

Vorträge

Beständig, J.
Aktueller Stand der Normen zur Einbruchhemmung – EN 1627 bis 1630
8. Fenster- und Türenkolloquium im IHD, Dresden, 13. April 2011

Bonigut, J.; Krug, D.
Effekte der thermischen Modifikation von MDF
7. Internationales Symposium Holz Innovativ, Rosenheim, 6.–7. April 2011

Bonigut, J.; Krug, D.
Properties of thermally modified oriented strandboards (OSB)
65th International Convention, Forest Products Society, Portland (USA), 19.–21. Juni 2011

Broege, M.
VOC-Emissionen von Räuchereiche-Parkett
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.–11. November 2011

Devantier, B.
Die europäische Bauproduktenverordnung (CPR) – Leistungserklärung statt Konformitätserklärung
8. Fenster- und Türenkolloquium im IHD, Dresden, 13. April 2011

Devantier, B.
Furniture-Quality Brands and Labels on the German market – Testing and Assessment
AMBIENTA 11, Furniture conference "Wood is Good", Zagreb (Kroatien), 21. Oktober 2011

Devantier, B.
Möbelqualität – Marken und Qualitätszeichen in Deutschland – Prüfung und Zertifizierung
1. Westdeutscher Möbel- und Innenausbautag, Budenheim, 27. Oktober 2011

Devantier, B.
Plywood in EU – what is required?
6. Internationale Furnier Konferenz, St. Petersburg (Russland), 23.–25. November 2011

Emmler, R.
Fold-Down-Verbindungssysteme: Verlegekomfort versus Gebrauchstauglichkeit?
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.–11. November 2011

Emmler, R.
ISO- und CEN-Normung von neuen Fußbodengenerationen
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.–11. November 2011

Emmler, R.
Moderne Beschichtungsverfahren und -materialien für Holzwerkstoffe für den Innenbereich
Grecon-Seminar, Hannover, 16. September 2011

Emmler, R.
Neues aus der Möbeloberflächennormung
VBFL-Möbellackforum, Bünde, 28.-29. November 2011

Emmler, R.; Wenk, S.; Dietz, H.R.
Neues Prüfverfahren für die Mikrokratzfestigkeit von Möbeloberflächen
DFO-Tagung der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 17. Februar 2011

Emmler, R.
Trends bei der industriellen Oberflächenbeschichtung
1. Techniktag der BA Sachsen, Dresden, 1. Juli 2011

Fuchs, H.; Tobisch, S.
Außeruniversitäre Industrieforschung im Freistaat Sachsen – Erfolge, Strategien und Erfordernisse
Enquete-Kommission „Strategien für eine zukunftsorientierte Technologie- und Innovationspolitik im Freistaat Sachsen", Sächsischer Landtag, Dresden, 11. Februar 2011

Fuchs, I.;
Oberflächenkenngrößen zur Bewertung der Bedruckbarkeit
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.-11. November 2011

Fuchs, I.; Pflüger, T.
Thermo-smoothing of Wood and Wood Materials – recent Results
20th International Wood Machining Seminar, Skelleftea (Schweden), 7.–10. Juni 2011

Gelhard, A.
Bevor Möbel zu leben beginnen – ein Beitrag zur Polsterhygiene
5. Sitz- und Liegemöbelkolloquium, Dresden, 21.–22. September 2011

Hofmann, H.
Leistungseigenschaften von Innentüren – Normentwurf prEN 14351-2
8. Fenster- und Türenkolloquium im IHD, Dresden, 13. April 2011

Jacobs, K.; Rangno, N.; Weiß, B.; Becker-Follmann, J.
PCR-basierter Nachweis von Serpula lacrymans
4. Mykologisches Kolloquium, Dresden, 27.–28. Oktober 2011

Kleber, D.; Emmler, R.; Brendler, B.
Effiziente forcierte Trocknung von wasserbasierten Möbellacken mit dem HF-Streufeldverfahren
VBFL-Möbellackforum, Bünde, 28.–29. November 2011

Kniest, C.
Der Weg zum schwerentflammbaren Parkett - Untersuchungen zu Einflussgrößen
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.–11. November 2011

Krug, D.
Einfluss der Faseraufschlussbedingungen auf die Eigenschaften von MDF
Fachtagung „Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe", Göttingen, 5.–6. Mai 2011

Krug, D.
Vorstellung der IHD-Naturfaser-Kompetenzen
33. Sitzung des Arbeitsausschusses „Naturfaserverstärkte Kunststoffe (AVK Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V.), Frankfurt/M., 24. Mai 2011

Mäbert, M.; Krug, D.; Kramer, J.
Effiziente Holzwerkstoffherstellung unter Anwendung der IVHF-Technologie
9. Holzwerkstoff-Kolloquium, Dresden, 1.–2. Dezember 2011

Mäbert, M.; Krug, D.; Kramer, J.
Potential der Anwendung der IVHF-Technologie bei der OSB-Herstellung
Fachtagung „Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe", Göttingen, 5.–6. Mai 2011

Mouton, J.-P.
Practical solutions for the design layout of rectangular lightweight panels
Think Light. – International Conference on Lightweight Panels, Hannover, 31. Mai – 1. Juni 2011

Rangno, N.
Erfahrungsbericht: DNA-Chip Mycotype® BasidioQS in der Routinediagnostik
4. Mykologisches Kolloquium, Dresden, 27.–28 Oktober 2011

Rangno, N.; Stankovic, G.; Plaschkies, K.; Scholz, C., Scheiding, W.; Scholz, M.
Melanin-Nachweis in Pilzen mittels einer laserbasierten Fluoreszenzmesstechnik
45. Jahrestagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft e. V., Kiel, 1.–3. September 2011

Roffael, E.; Behn, C.; Krug, D.; Weber, A.; Lilie, B.; Hartwig-Gerth, C.; Gräfe, G.
Synergien bei der Verleimung von Fasern mit Aminoplastharzen
9. Holzwerkstoff-Kolloquium, Dresden, 1.–2. Dezember 2011

Scheiding, W.
Holzmodifizierung. Mechanismen und Marktsituation
Fachseminar des Innovationsbundes der Holzindustrie e. V., Karlstadt, 7. Mai 2011

Scheiding, W.
Modifizierte Hölzer, Thermoholz – Besonderheiten hinsichtlich der Verwendung im Außenbereich
Fachtagung „Terrassenbeläge aus Holz", Tulln (Österreich), 28. April 2011

Scheiding, W.
Thermoholz aus Buche
Fachtagung „Perspektiven der stofflichen Nutzung der Buche", Göttingen, 11. November 2011

Schneider, A.; Rangno, N.; Nenoff, P.; Jacobs, K.; Scheiding, W.
Effektive DNA-Extraktionsverfahren zur Dermatophyten-Diagnostik
45.Jahrestagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft e. V., Kiel, 1.–3. September 2011

Schönhaber, D.; Lilie, B.
Tradition trifft Innovation – Glänzende Aussichten für MDF
9. Holzwerkstoff-Kolloquium, Dresden, 1.–2. Dezember 2011

Schweitzer, K.
Holzfenster im Spannungsfeld zwischen Normen, Energiestandards und Denkmalschutz
Fenster- und Türenkolloquium im IHD, Dresden, 13. April 2011

Schulz, T.; Hänel, W.
Leichte Werkstoffe – nicht nur für die Möbelindustrie
pro-K-Tagung, Dresden, 7.–8. Juni 2011

Tobisch, S.
Normung, Grenzwertentwicklung, neue Formaldehydklasse
Forschungskreis Holzwerkstoffe, Alfeld, 13. Oktober 2011

Tobisch, S.
Present Need and Trends of Applicative Research in the Wood Sector
8th International Conference "Wood Science and Engineering in the Third Millennium", Brasov (Rumänien), 3. November 2011

Tobisch, S.
TC 351 Bauprodukte – Dangerous Substances und TC 112 Holzwerkstoffe
Fachausschuss Holzwerkstoffe, Alfeld, 17. März 2011

Trabandt, S.
Alternde Gesellschaft – veränderte Nutzungsanforderungen an Fußbodensysteme?
8. Fußbodenkolloquium, Dresden, 10.–11. November 2011

Trabandt, S.
UNIVERSAL Möbel DESIGN „Produkte für Ältere – Produkte für Alle"
Dritter Innovationsworkshop Holzwerkstoffe 2011, Köln, 24. Mai 2011

Trabandt, S.
UNIVERSAL DESIGN „Alltagsprodukte für Ältere – Alltagsprodukte für Alle"
Regionalkonferenz „Wirtschaftsfaktor Alter – Chancen des demografischen Wandels nutzen", Dresden, 27. Januar 2011

Weber, A.; Krug, D.; Schulte, M.
Spanformteile mit niedrigen Emissionen
9. Holzwerkstoff-Kolloquium, Dresden, 1.–2. Dezember 2011

Weiß, B.
Aktueller Stand zur DIN 68800 Holzschutz – Teil 1
Holzschutztagung des Sächs. Holzschutzverbandes, Chemnitz, 12. März 2011

Weinert, M.
Universal Design – ein neues Qualitätszeichen für Möbel
5. Sitz- und Liegemöbelkolloquium, Dresden, 21.–22. September 2011

Teilnahme an Messen 2011

DOMOTEX HANNOVER
Weltmesse für Teppiche und Bodenbeläge

Domotex

Hannover, 15.-18. Januar 2011

Das IHD präsentierte gemeinsam mit der Tochtergesellschaft Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie (EPH) aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und das umfassende Dienstleistungsangebot.

Themenschwerpunkte waren die neuen Möglichkeiten zur kundenbezogenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bezüglich des Digitaldrucks unter Anwendung des hauseigenen Single-Pass-Digitaldruckers sowie die Entwicklung von Holzfußböden mit verbesserten Brandschutzeigenschaften.

Darüber hinaus wurde das umfassende Angebot an normierten, kundenspezifischen und entwicklungsbegleitenden Prüfungen an Holz-, Laminat-, Kork- und elastischen Fußbodenbelägen, Fußbodensystemen und Terrassendecks vorgestellt. Die Experten der zugelassenen Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle der EPH informierten zum Verfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) für Holzfußböden nach EN 14342 und Parkettversiegelungen.

ZOW

Bad Salzuflen,
14.-17. Februar 2011

Neben dem Leistungsspektrum für die Möbelindustrie wurden neue Entwicklungen auf dem Gebiet der leichten Holzwerkstoffe gezeigt. Mitarbeiter des Ressorts Oberfläche informierten über Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten auf dem Gebiet des Digitaldrucks und präsentierten eine neue Methode zur Prüfung der Mikrokratzbeständigkeit von Möbeloberflächen.

European Coatings Show (ECS)

Nürnberg, 29.-31. März 2011

IHD und EPH präsentierten das Dienstleistungsangebot für Oberflächenprüfungen für den Innen- und Außenbereich sowie für Beschichtungsstoffe. Des Weiteren wurden Forschungsarbeiten zum Digitaldruck, zum Lichtschutz von dunklen Hölzern und zur Trocknung von Öl-Beschichtungssystemen mittels Mikrowellentechnologie vorgestellt.

interzum

Köln, 25.-28. Mai 2011

Präsentiert wurden Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt, das sich mit dem Einsatz leichter Füllstoffe bei der Spanplattenproduktion befasste. Neben Untersuchungsmöglichkeiten im Themenfeld Digitaldruck wurde das neue Arbeitsgebiet „Universal Design" vorgestellt. Darüber hinaus informierten die Mitarbeiter über das umfangreiche Leistungsspektrum der Möbelprüfung, das durch die Laboratorien der Tochtergesellschaft EPH abgedeckt wird.

LIGNA

Hannover, 30. Mai – 3. Juni 2011

Im Fokus standen unter anderem Holzwerkstoffthemen und im Besonderen die neu entwickelte iVHF-Technologie. Wie die Ergebnisse der Forschungsarbeiten zeigen, können durch integriertes Vorpressen und Hochfrequenz-Erwärmen im MDF-Herstellungsprozess eine Reduzierung des Festharzanteils und des Presszeitfaktors erreicht werden. Anhand eines Modells erläuterten die wissenschaftlichen Mitarbeiter Interessierten die Funktionsprinzipien und den Nutzen des Verfahrens.
Weitere Präsentationsthemen waren Formteile aus thermisch modifizierten Furnieren, Digitaldruck, Thermoglätten sowie Dienstleistungen im Bereich Material- und Emissionsprüfungen von Holzwerkstoffen.

Veranstaltungen

8. Fenster- und Türenkolloquium

13. April 2011

Dieses traditionelle IHD-Kolloquium für die Fenster- und Türenbranche stand ganz im Zeichen der verbesserten prüftechnischen Rahmenbedingungen. Zu Beginn der Veranstaltung hatten die wieder zahlreich angereisten Besucher Gelegenheit, die neue Prüfhalle zu besichtigen, in die der gesamte Bereich „Bauelementeprüfung" Ende 2010 umgezogen war. Damit hatten sich die Prüfbedingungen für das gesamte Leistungsspektrum – auch in Hinblick auf die Türenprüfung – von der Bestimmung der Klimaklassen bis hin zur Einbruchhemmung signifikant verbessert.
Das Programm des sehr praxisorientierten Kolloquiums startete mit einem für viele Praktiker sehr trockenen, aber im April 2011 brandaktuellen Thema. Am 4. April 2011 war im Amtsblatt der EU die **Bauproduktenverordnung** veröffentlicht worden, die natürlich auch die Bauprodukte Fenster und Türen betrifft und mit der die Konformitätserklärung durch eine Leistungserklärung abgelöst werden soll. Die BauPVO soll für neue Bauprodukte, die ab 1. Juli 2013 in Verkehr gebracht werden, gelten. **Bernd Devantier** (EPH) stelle die Verordnung im Vergleich mit den derzeitigen Regeln gemäß BauPG vor und ging auch auf den Aspekt der Marktüberwachung ein, dem in der BauPVO ein eigener Abschnitt gewidmet ist.
Mit **Heiko Hofmann** (EPH) hatte das IHD-Team „Bauelemente" 2010 einen Spezialisten für **Innentüren** hinzugewonnen, der den aktuellen Stand des Normentwurfs EN 14351-2: Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz- und/oder Rauchdichtheitseigenschaften, vorstellte. Hofmann erläuterte ausführlich den vorgesehenen Geltungsbereich und die mandatierten und die freiwilligen Eigenschaften dieser Norm in Abgrenzung zu den Außentüren und den Türen mit feuerhemmenden/rauchdichten Eigenschaften. Dabei behandelte er auch vergleichbare und unterschiedliche Regelungen in Bezug auf die freiwillige Gütesicherung nach RAL-GZ 426.
Lärm ist eine wachsende Umweltbelastung, auf die die Menschen zunehmend sensibel reagieren. Damit bezog sich der Beitrag zur **Schallprüfung** von **Dietmar Sprinz** (MFPA Leipzig) auf eine Leistungseigenschaft von Fenstern, die immer stärker an Bedeutung gewinnt. Schallprüfung ist eine sehr komplexe Aufgabe, die eine hoch spezialisierte Prüf- und Auswertetechnik erfordert. Sprinz gelang es dennoch, auch bei den Zuhören aus der Praxis das Verständnis sowohl für die physikalischen Grundlagen und Zusammenhänge zu fördern als auch den Prozess der Messung und die wesentlichen Einflussfaktoren der Schallübertragung deutlich zu machen.
Für ein holztechnologisch orientiertes Institut war es naheliegend, sich mit Holz als Rahmenmaterial zu beschäftigen. In den Beiträgen von **Kerstin Schweitzer** (IHD) zum Thema **Holzfenster im Bestand** und **Denkmalbereich** und von **Eike Gehrts** (Technischer Be-

Abb. 1: Referenten des 8. Fenster- und Türenkolloquiums: Eike Gehrts, Gert Schmidt, Kerstin Schweitzer, Dr. Bernd Devantier, Dietmar Sprinz, Jochim Beständig, Heiko Hofmann (v.l.n.r.)

Abb. 2: Auditorium

rater) zum Thema **Holzschutz im Fensterbau** fand dieser Aspekt gebührend Berücksichtigung.

Schweitzer setzte sich in ihrem Beitrag mit dem Spannungsfeld zwischen Normen und Energiestandards auf der einen Seite und den Anforderungen an Holzfenster im Bestand und Denkmalbereich auf der anderen Seite auseinander. Ausgehend von aufgezeigten Lösungen, mit denen Kastenfenster unter heutigen Nutzungsbedingungen (Wohngewohnheiten) den bauphysikalischen Ansprüchen und thermischen Behaglichkeitskriterien gerecht werden können, plädierte sie eindringlich für den Erhalt und die Weiterentwicklung von Kastenfensterkonstruktionen. Auf beiden Seiten des Spannungsfeldes ist dabei Kompromissbereitschaft gefragt, um Entscheidungen zu Kastenfenstern in erhaltenswerter Bausubstanz weder ausschließlich nach technischen noch aus rein emotionalen Gesichtspunkten zu treffen. Neben der Bedeutung dieser Fensterkonstruktion aus Sicht der Ästhetik historischer Bausubstanz rief Schweitzer dazu auf, Kastenfensterkonstruktionen zukünftig mehr Beachtung zu schenken, da sie im Vergleich zu Einfachfenstern in Bezug auf wärme- und schallschutztechnische Eigenschaften sehr große Potenziale besitzen.

Die Auswirkungen der neuen DIN 68800 auf den Holzschutz im Fenster- und Fassadenbau waren Schwerpunkt in den Ausführungen von Gerths. Er erläuterte die normative Situation und rechtliche Rahmenbedingungen für den chemischen Holzschutz und fasste dazu ergänzend die Ergebnisse eines Forschungsprojektes zum „Chemischen Holzschutz bei einheimischen Nadelhölzern" zusammen. Danach wird u.a. die Imprägnierung am Einzelteil, insbesondere der Schlitz-Zapfenverbindung, vor dem Zusammenbau empfohlen. Gehrts machte aber auch auf die Entsorgungsproblematik für imprägniertes Fensterholz aufmerksam, die weder in Richtung stoffliche Verwertung noch in Richtung energetische Verwertung befriedigend gelöst ist.

Auch die **Montage von Fenstern** ist ein gleichbleibend wichtiges Thema, das in dem Beitrag von **Gert Schmidt** (Tremco Illbruck) aus Sicht eines Dichtstoff-Herstellers tiefgründig und doch sehr praxisbezogen behandelt wurde. Schmidt ging zunächst auf die vielfältigen Forderungen ein, die sich aus Sicht der Bauphysik, der Wohnhygiene und des Wärmeschutzes ergeben und durch Verordnungen und Normen geregelt sind. Im praxisbezogenen Teil seiner Ausführungen wurden Leistungsprofile und Leistungsgrenzen verschiedener Dichtsysteme anschaulich dargelegt, ohne dabei auch typische Einsatzfehler auszuklammern.

Die Prüfung und Bewertung **einbruchhemmender Eigenschaften** von Bauelementen ist nach wie vor ein Schwerpunkt des Prüflabors für Bauelemente am IHD. Für dessen weiteren Ausbau bestehen in der neuen Prüfhalle nun noch bessere Voraussetzungen. Die für das 3. Quartal 2011 avisierte Aktualisierung der normativen Basis der Prüfung vom Status ENV zur europäisch harmonisierten DIN EN 1627-1630 war für **Joachim Beständig** (EPH) Anlass, in seinem Beitrag die Veränderungen in der Vorgehensweise bei der Prüfung, die veränderte Kennzeichnung, Definition von Produktgruppen und die Bezüge zu den Sicherheitsverglasungen und Beschlägen ausführlich darzulegen. Mit großem Interesse haben die Zuhörer auch die Ausführungen zu Übergangsbestimmungen und Verwendbarkeit bereits ausgestellter Leistungsnachweise aufgenommen.

Die praxisbezogene Veranstaltung fand, das belegt die Auswertung der Teilnehmerbefragung, wiederum eine sehr positive Zustimmung. Die darin gegebenen Anregungen und Hinweise werden in die für 2013 geplante Neuauflage einfließen.

5. Sitz- und Liegemöbelkolloquium

21. und 22. September 2011

Mehr als 40 Vertreter folgten den Referenten bei ihren Ausführungen zu neuen Entwicklungen im Bereich des Sitzen und Liegens.

Der erste Tag war traditionell dem Sitzen gewidmet. Das Themenspektrum war weit gespannt und reichte von Fragen der Bewertung des Komforts und textiler Materialien für Polsterungen (Dr. S. Frohriep, L&P) über Forschungsergebnisse zur Polsterhygiene und Mikroklima (A. Gelhard, IHD) bis zu den Rahmenbedingungen für die Prüfung von Polstermöbeln mit elektrischen Antrieben (M. Knabe, SLG). Aber auch Fragen der Vermeidung von Produktionsverlagerungen ins Ausland (R. Bäckmann, IUB), Informationen zu einem neuen Qualitätszeichen „Benutzerfreundliches Möbel" (M. Weinert, IHD) sowie Ergebnisse bei der Entwicklung und Validierung neuer objektiver Bewertungskriterien für Polsterbezugsmaterialien (Dr. A. Stoll, FILK) wurden vorgestellt. Das historische Ambiente des Restaurants „Dresden 1900" bot am Abend den Rahmen für weitere interessante Diskussionen.

Der zweite Tag war dem Liegen gewidmet. Über die notwendigen Informationen für einen privaten Matratzenkäufer und die damit verbundenen Probleme am „Point of sale" (Dr. U. Leifeld, Fachverband der Matratzenindustrie), Polsterungen aus textilen Komponenten (H. Herfert, stfi) bis zu den Möglichkeiten der Beeinflussung mechanischer Eigenschaften von PUR-Weichschaum-Matratzen durch gezielte Volumenentnahme im Polsterkern (W. Weber, hülsta) spannte sich der Bogen. Im 2. Teil des Tagesprogramms standen Fragen zum Schlafablauf (Dr. S. Langer, Schlaflabor Uniklinikum Dresden) und zur Muskelspannung und der empfundenen Matratzenhärte (Dr. S. Becker, RIAS) zur Debatte. Hinweise für die zukünftige Entwicklung körpergerechter Matratzen (N. Vogt, Uni Kiel) rundeten den Vortragstag ab.

Die Referenten des 5. Sitz- und Liegemöbelkolloquiums 2011 (v.l.n.r.): Dr. S. Becker, Dr. U. Leifeld, Dr. A. Stoll, W. Weber, R. Bäckmann, N. Vogt, M. Weinert, A. Gelhard, M. Knabe, Dr. S. Frohriep

4. Mykologisches Kolloquium

27. und 28. November 2011

Das 4. Mykologische Kolloquium in Dresden fand mit über 50 Teilnehmern zur molekularbiologischen Diagnostik von Mikroorganismen statt. Im Fokus standen sowohl materialschädigende als auch hygienisch und medizinisch relevante Mikroorganismen. Für das anspruchsvolle Programm konnten namhafte Referenten gewonnen werden. Themen der Beiträge waren: PCR-basierter Nachweis des Echten Hausschwamms (Jacobs, Mykolabor Dresden); *Leucogyrophana pulverulenta* – morphologische Charakterisierung und Sequenzanalyse des ITS-Bereiches (Dill, Umweltmykologie Berlin); Erfahrungsbericht Mycotype Basidio QS in der Routinediagnostik (Rangno, Mykolabor Dresden); Auswirkungen der Intensität von Waldbewirtschaftung auf die Diversität von holzzersetzenden Pilzen und den Totholzabbau (Hoppe und Moll, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Halle); Molekulare Identifizierung der Fäulnis-Erreger in befallenen Stadtbäumen (Schmidt, Univ. Hamburg); Kulturunabhängige Methode zur Identifikation für Bakterien in Industrieprodukten (Gerharz, Lanxess Leverkusen), Sukzession von Pilzen an modifiziertem Holz (Steitz, Holzforschung Austria); Anwendungen molekularbiologischer Methoden in der Innenraummikrobiologie (Baschien, Umweltbundesamt); Nachweis von *Actinobacteria* in feuchtegeschädigten Baumaterialien (Schäfer, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin); Nagelpilz – eine Volkskrankheit im 21. Jahrhundert (Nenoff, Laboratorium für medizinische Mikrobiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie & Infektionsserologie Mölbis); Molekulare Diagnostik von humanpathogenen Zygomyceten (Hoffmann, Friedrich-Schiller-Univ. Jena); Identifizierung von schwarzen Hefen mittels eines molekularbiologischen Barcodes (Heinrichs, Univ.-klinikum Aachen).

Das positive Echo der Teilnehmer bestätigte, die Veranstaltungsreihe in dieser Art fortzusetzen. Das nächste Mykologische Kolloquium ist für 2013 geplant.

Die Referenten des 4. Mykologischen Kolloquiums 2011 (v.l.n.r.): Hoffmann, Rangno, Nenoff, Schäfer, Jacobs, Steitz, Baschien, Gerharz, Dill, Heinrichs, Moll, Schmidt, Hoppe

8. Fußbodenkolloquium

10./11. November 2011

Das alle zwei Jahre am IHD in Dresden stattfindende Kolloquium war sehr gut besucht: 125 Teilnehmer aus 7 Ländern, die fast ausschließlich aus der Fußboden- und Zulieferindustrie sowie dem Handel kamen, verfolgten die insgesamt 12 Fachvorträge.

Der erste Tag der Veranstaltung, der von IHD-Referenten bestritten wurde, stand ganz im Zeichen der Umwelt- und Qualitätseigenschaften von Holz-, Kork- und Laminatböden.

Zunächst referierte Dr. Rico Emmler (IHD) über die ISO- und CEN-Normung von Laminatböden. Er stellte den ISO-Anforderungsnormentwurf ISO DIS 14486 vor, der für die in Europa in separaten Normen beschriebenen Laminatfußböden nach EN 13329, EN 14978, EN 15468 gültig sein wird und auch Spielraum für weitere Produktentwicklungen bietet. Dr. Emmler zeigte, dass in der ISO-Normung von Laminatfußböden ein Wechsel von der Einzelpaneel- zur Systemprüfung (Paneele im Verbund bzw. mit Dämmmaterialien) stattfindet, der eine komplexe Betrachtungsweise bei einigen Eigenschaften, wie der Auszugs- und Stoßfestigkeit, der Stuhlrollenbeständigkeit und Dimensionsstabilität, erfordert. Darüber hinaus wurde eine Prüfnorm zur Abriebfestigkeit nach dem Grit-Feeder-Verfahren im Rahmen der Revision von ISO 24338 erarbeitet, die für neue elastische, korundfreie Oberflächen von Laminatfußböden zur Anwendung kommen soll. Diese Beschichtungen werden insbesondere bei dunklen und/oder hochglänzenden Oberflächen eingesetzt. Die Norm EN 16094 zur Prüfung und Klassifizierung der Mikrokratzfestigkeit wird demnächst veröffentlicht. Sie ermöglicht z.B. den Nachweis der Wirksamkeit von Antiscratchadditiven in Overlays oder Decklacken. Der unter maßgeblicher Beteiligung einiger Laminatfußbodenhersteller erstellte EN-Normentwurf für elastische Sandwichaufbauten (elastische Oberflächen wie Vinyl, Kork auf starren Substraten wie HDF, Gegenzug) wurde vorgestellt. Er ist für viele neue Fußbodenaufbauten, die von der bisherigen Normung nicht erfasst werden, anwendbar.

Martina Broege (IHD) präsentierte Zwischenergebnisse eines Forschungsprojektes zur Reduzierung der Ammoniakemission von geräucherten Parketten. Es wurde deutlich, dass die Temperatur und der Druck (Vakuum) beim Abdunstprozess wichtige Einflussgrößen sind. Sie berichtete auch von neuen, etwas leichter zu erreichenden Grenzwerten des DIBT.

Christine Kniest (IHD) stellte die Ergebnisse eines Forschungsprojektes zum Brandverhalten von Mehrschichtparkett vor. Durch systematische Untersuchungen im Rahmen eines statisch gesicherten Versuchsplans wurden die wichtigsten Einflussgrößen für die Entwicklung schwerentflammbarer Bodenbeläge in Form einer Richtlinie herausgearbeitet.

Susanne Trabandt erläuterte in ihrem Vortrag über die Auswirkungen der alternden Gesellschaft auf die Nutzungsanforderungen an Fußbodenbeläge, wie sich das Wahrnehmungsvermögen älterer Menschen ändert und welche Anforderungen sich damit an die Fußbodenbeläge stellen. Sie demonstrierte dies am Beispiel des Einsatzes von Bodenbelägen in Alters- und Pflegeheimen. Aus ihrer Sicht weisen alle Beläge gravierende Schwächen bei einzelnen Eigenschaften auf. So sind z.B. weiche textile Beläge nicht gut befahrbar und desinfizierbar. Harte Beläge, wie Parkette und Laminatfußböden, sind sehr gut befahrbar und können reflexionsarm gestaltet werden. Sie führen aber oft zu gravierenden Verletzungen bei Stürzen, da sie kaum über eine Dämpfungsfunktion verfügen. Im Fugenbereich kann es zu Problemen bei Desinfektionen kommen. Das IHD sieht hier Forschungsansätze, um stoßdämpfende, altersgerechte Fußbodensysteme zu entwickeln.

Dr. Emmler stellte in seinem zweiten Vortrag Untersuchungen zum Verlegekomfort und zur Gebrauchstauglichkeit von Fold-Down-Verbindungssystemen an Laminatfußböden von 10 Herstellern vor. Er wies

nach, dass bei einigen Systemen Optimierungsbedarf bezüglich der Profilgestaltung, der HDF-Eigenschaften und dem zu nutzenden Dämmmaterial besteht. Zu hoher Verlegekomfort kann deutlich zu Lasten der Gebrauchstauglichkeit, z.B. bei der Klima- und Stuhlrollenbeständigkeit, gehen.

Dr. Ingrid Fuchs ging auf Oberflächenkenngrößen von Holzwerkstoff- und Papiersubstraten ein, die die Bedruckbarkeit beim indirekten Tief- und Digitaldruck beeinflussen. Sie wies darauf hin, dass diese unterschiedlichen Druckverfahren auch zu spezifischen Anforderungen an Oberflächen führen, was am Beispiel der Benetzbarkeit verdeutlicht wurde. Der indirekte Tiefdruck erfordert saugfähigere Oberflächen zur Abnahme der Druckfarbe von der Walze. Beim Digitaldruck soll der Drucktropfen möglichst nicht verlaufen. Der Drucktropfen kann auch durch das sogenannte „Pinning" mit UV-LED-Strahlern nach dem Auftrag schnell fixiert werden.

Der zweite Tag hatte als Schwerpunkt Themen zur Oberflächenapplikation bei Fußböden und Messverfahren zu deren Prozesskontrolle im Fokus.

Volker Kettler (MeisterWerke) beleuchtete wirtschaftliche Aspekte des Digitaldrucks. Für ihn ist es am wichtigsten, dass der Digitaldruck vielfältig für verschiedene Substrate ohne Einschränkungen bezüglich der Überzugsschichten anwendbar ist. Das digital bedruckte Produkt muss zum Produktportfolio und zu den Kunden eines Unternehmens passen, sonst ist eine wirtschaftliche Darstellung der erforderlichen Investition schwierig. Der Vortragende machte das am Beispiel einer 2,60 m langen Laminatfußbodendiele in 6 verschiedenen Eichedekoren / Synchronpore deutlich, die sich nur im Digitaldruck ohne Wiederholungen herstellen lässt.

Sascha Horn von Horn2Horn berichtete von den Erfahrungen des Unternehmens bei der Einführung des Digitaldrucks auf Papiere für Fußbodenleisten. Er wies große ökonomische Effekte durch die Reduzierung des Papierlagerbestandes und des Ausschusses nach. Um die Gleichheit der Leisten mit den Fußbodenbelägen zu realisieren, arbeitet die Firma mit einem Komplettsystem: Scanner-System zur Bilderfassung, Farbmanagement- und Bildbearbeitungssystem, Digitaldrucker und Lackieranlage. Die Anlage kommt ohne gelernte Drucker aus.

Carsten Buhlmann (Classen Industries) referierte zum LLT-Verfahren, das für die Classen-Gruppe eine Revolution darstellt, da vier separate Arbeitsgänge bei der Imprägnierung/Verpressung von melaminbeschichteten Laminatfußböden nun zu einem Arbeitsgang zusammengefasst und die Herstellungskosten deutlich reduziert werden. Weiterhin machte er deutlich, dass auch das flexiblere „LLT-light"-Verfahren mit zwei Arbeitsgängen ökonomisch ist und technisch kritische Parameter, wie das Papierwachstum, deutlich reduziert. Durch das Verfahren wird die durchschnittliche Lieferzeit von 2–3 Wochen auf eine Woche reduziert.

Georg Vetter (Välinge) stellte das WoodPowder-Verfahren für sogenannte „Nadura" Fußböden vor, die durch hohen mechanischen Widerstand und Strukturierbarkeit insbesondere für Fliesenbeläge eine Alternative sein sollen. Daneben besteht die Möglichkeit, die Pulverschicht vor dem Verpressen digital zu bedrucken, was weitere Design-Möglichkeiten in Analogie zum klassischen Laminatfußbodenbereich eröffnet.

In einem gemeinsamen Vortrag von Oliver Pieper und Dr. Jürgen Brückner (VTI/Grecon) wurde herausgearbeitet, wie wichtig die Faserqualität bei HDF für das Bedrucken von Laminatfußböden ist. Zwei optische Inspektionsverfahren, die sich zur Zeit im Prototypstadium befinden, ermöglichen die Online- oder Offline-Charakterisierung der Fasergeometrien. Damit kann mangelnde Faserqualität frühzeitig erkannt werden.

Dr. Heribert Hohmann (Kienzle) erläuterte das Verfahren der laserinduzierten Fluoreszenzspektroskopie, das ortsaufgelöste Online-Messungen, z.B. von Lackschicht- oder Klebstoffdicken, Härteranteilen auf Platten oder Abtragsmengen auf Walzen ermöglicht und somit perspektivisch zur Prozesskontrolle bei der Herstellung von Fußböden zum Einsatz kommen kann.

Referenten des 8. IHD-Fußbodenkolloquiums: Brückner, Emmler, Horn, Kniest, Pieper, Fuchs, Hohmann, Broege, Vetter, Kettler, Buhlmann, (v.l.n.r.) – nicht im Bild Trabandt

9. Holzwerkstoffkolloquium

1. und 2. Dezember 2011

Zum 9. Holzwerkstoffkolloquium im Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) trafen sich mit mehr als 150 Fachleuten so viele Teilnehmer wie noch nie zu einem IHD-Kolloquium.

Das Interesse der Branche verdeutlichte bereits im Vorfeld die Resonanz auf den „Call for Papers". Es wurden so viele Vorschläge eingereicht, dass das Veranstaltungsprogramm an den beiden Tagen mit 18 Vorträgen mehr als gefüllt war und trotzdem nicht alle Bewerber präsentieren konnten.

Die Vorträge des ersten Tages befassten sich unter anderem mit dem ressourcenschonenden Rohstoffeinsatz – dabei wurde sowohl die Rohstoffsituation der Holzwerkstoffindustrie beleuchtet (Dr. Sauerwein) als auch über neue Werkstoffe, bei denen Rundholz gespart werden kann, berichtet. So stellte Prof. Kharazipour (Universität Göttingen) die Entwicklung der unter der Produktbezeichnung „Balance Board" bekannt gewordenen Spanplatte vor, bei der in der Mittellage aufgeschäumte Pflanzengranulate eingesetzt werden.

Claudia Pretschuh vom Kompetenzzentrum Holz Linz, Dr. Heinemann (Dynea) und Andreas Weber (IHD) berichteten über neue Möglichkeiten der Formaldehydreduzierung bei der Holzwerkstoffherstellung. Das Thema Formaldehyd spielte auch beim Vortag von Prof. Roffael (Universität Göttingen) eine Rolle, der unter der Überschrift „Synergien bei der Verleimung von Fasern mit Aminoplastharzen" stand.

Dr. Marcus Knauf (Knauf-Consulting Bielefeld) präsentierte Ergebnisse der aktuellen Delphi-Studie zu Perspektiven der Holzwirtschaft bis 2020. Die Veranstaltung wurde genutzt, um unter den Teilnehmern eine erneute Befragung zu Trends der Holzwerkstoffindustrie, die sogenannte „DD-Delphi",

Abb. 1: Referenten und Moderatoren des 9. Holzwerkstoffkolloquiums: Saake, Tobisch, Schönhaber, Britzke, Weber, Knauf, Roffael, Krug, Prüsmann, Eichhorn, Pretschuh, Wuzella, Heinemann, Fuchs, Sauerwein, Mäbert, Kramer (v.l.n.r.) – nicht im Bild Hasener, Wagner, Plinke

durchzuführen. Ausgewählte Ergebnisse präsentierte Prof. Dr. Arno Frühwald (Univ. Hamburg) bereits am zweiten Tag.

Der Fokus des zweiten Vortragstages lag auf dem Einsatz von Holzwerkstoffen in Spezialanwendungen, Möglichkeiten einer effektiven Produktionskontrolle und neuen energieeffizienten Technologien.

Viel beachtet war der Vortrag von Sven Eichhorn (TU Chemnitz) zum Einsatz von Sperrholz im Bereich Maschinenbau und Fördertechnik. Holzwerkstoffe weisen eine hohe spezifische Festigkeit und gute Schwingungsdämpfung auf, die Vorurteile im Maschinenbau sind aber nicht zuletzt wegen der Toleranzanforderungen groß.

Die Vorträge von Dieter Schönhaber (BASF) zum Einsatz von Blankit® bei der Herstellung von MDF sowie von Prof. Udo Saake (Universität Hamburg) zur „Nutzung von Lignocellulosen in Bioraffinierprozessen" fanden ebenfalls großes Interesse.

Gleichfalls zum Motto der Veranstaltung „Klasse statt Masse" passten die Vorträge von Dr. Hasener (GreCon), Mathias Fuchs (EWS) und Burkhard Plinke (WKI) zur Verbesserung der Effizienz der Produktion sowie Dr. Max Britzke (TU Dresden) über die kontinuierliche Herstellung leichter Sandwichplatten.

Zum Abschluss der Veranstaltung referierte Marco Mäbert vom IHD gemeinsam mit Dr. Jürgen Kramer (PaTeMaCon) über neueste Ergebnisse und Berechnungen zur Anwendung der IVHF-Technologie bei der Holzwerkstoffherstellung.

Der rege Erfahrungsaustausch an den beiden Vortragstagen wurde während der Abendveranstaltung bei einer Schifffahrt auf der Elbe fortgeführt. Nicht zuletzt sorgte die IHD-Band „in lignum veritas" für eine besondere Atmosphäre an Bord.

Das nächste und damit zehnte Holzwerkstoffkolloquium ist für Dezember 2013 geplant.

Abb. 2: Auditorium

Interne Kolloquien 2011

Januar	Detlef Kleber: Entwicklung eines Trocknungsmoduls zur forcierten, effizienten und ressourcenschonenden Trocknung von Wasserlacken mittels Hochfrequenzfeld auf temperatursensiblen Untergründen wie Holz oder Holzwerkstoffen Martina Broege: Entwicklung einer Messeinrichtung und Methode zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess von Holzwerkstoffen
Februar	Thomas Hupfer: Vorstellung der zentralen Kundendatenverwaltung (CRM) in IHD/EPH Dr. Albert Zeuner: Radioaktivitätsanwendung in der Technik
März	Lars Blüthgen: Entwicklung einer leichten Kompositwerkstoffmittellage auf Furnierbasis unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Sperrholzplatten im Fahrzeugbau Winfried Hänel: Erarbeitung von Lösungsvorschlägen zum Neubau von modularen Fertighäusern mit ganzheitlicher Barrierefreiheit als besonderem Komfortmerkmal (Universal Design) Christine Kniest: Entwicklung schwerentflammbarer Holzfußbodenbeläge, insbesondere Parkette, durch Ermittlung und Verifizierung relevanter, materialabhängiger und technologisch bedingter Einflussgrößen
April	Winfried Hänel: Entwicklung eines Qualitätssiegels für ganzheitlich barrierefreie Möbel (Universal Design) und Beispielentwicklung von Wohn- und Schlafraummöbeln für die industrielle Fertigung Dr. Martin Fischer: Entwicklung eines Verfahrens zur Tränkung von Nadelhölzern mit wasserlöslichen Holzschutzmitteln und Leistungsultraschall
Mai	Susanne Trabandt: Untersuchung des Einflusses des Bewegungsablaufes auf die Funktionen von Tisch- und Sitzmöbeln Dr. Mario Beyer: Entwicklung von Prüfverfahren zur schnelleren Prognose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen im Außenbereich Dr. Christiane Swaboda: Entwicklung kobaltarmer, schnell trocknender natürlicher Beschichtungssysteme unter Einbeziehung von Mikrowellen Dr. Ingrid Fuchs: Grundlegende Untersuchungen zur Bedruckbarkeit verschiedener Holzwerkstoffsubstrate sowie zum Schutz des Druckes
Juni	Andreas Weber: Untersuchungen zur Verringerung der Formaldehyd- und VOC-Emissionen und Verbesserung der physikalisch-technologischen Eigenschaften von mit Aminoplastharz gebundenen MDF durch Anwendung einer innovativen Doppelbeleimungstechnologie Martina Broege: Entwicklung eines Prüf- und Konditioniersystems zur Bestimmung der Formaldehyd- und VOC-Abgabe

September	Dr. Rico Emmler: Verbindungssystem für großformatige Laminatfußbodenpaneele
	Dr. Mario Beyer: Entwicklung von individuell gestaltbaren Holzwerkstoffprofilen unter Verwendung digital bedruckter Dekorpapiere
	Tino Schulz: Thermisch modifiziertes Furnier für Formteile
	Susanne Trabandt: Umbau von Holzfertighäusern
	Mathias Weinert: Akustisch unterstützte Klangliege
	Dr. Mario Beyer: Brandgehemmte furnierte Hochglanzoberflächen im Innenausbau
Oktober	Dr. Detlef Krug: Emissionsarme, hochfeuchtebeständige Spanformteile
	Christoph Wenderdel: Echtzeit-Charakterisierung von Holzpartikeln für die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung bei der Herstellung von Holzpartikelwerkstoffen in der Holzwerkstoffindustrie (Quick Wood-Particle Size)
	Martina Broege: Entwicklung einer Messeinrichtung und Methode zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess von Holzwerkstoffen
	Andreas Weber: Entwicklung von Holz-Polymer-Platten und 3-D-Formteilen auf Basis von vliesartigen WPC-Halbzeugen
November	Dr. Ingrid Fuchs: Untersuchung des Einflusses der Oberflächenstruktur von Holzwerkstoffen auf die Qualität des Direktdruckes sowie Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Bedruckbarkeit
	Detlef Kleber: Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und -formteilen
	Michael Peter: Entwicklung, Bau und Erprobung einer Vorrichtung zum Ultraschallglätten holzgefasster Stifte (Prototyp)
	Martina Broege: Thermoholz für Bodenbeläge
	Dr. Mario Beyer: Multifunktionale, nanostrukturierte strahlenhärtende Beschichtungen für Fußböden
	Christoph Wenderdel: Untersuchung zur Verkürzung der Presszeiten und Homogenisierung der Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten im Kaltpressverfahren
Dezember	Heiko Kühne: Entwicklung neuartiger multifunktionaler Bautextilien zum großflächigen Feuchtemonitoring
	Dr. Christiane Swaboda: Modifizierung von Buchenholz
	Dr. Ingrid Fuchs: Entwicklung von Material- und Produktprüfverfahren von 3-D-Möbelfronten
	Susanne Trabandt: Beherbergungseinrichtungen im Universal Design

Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH

Diplomanden

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

Philipp Flade
Staatliche Studienakademie Dresden
Mikrostruktur und Rissbildung bei thermisch modifizierten Hölzern
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Daniel Friedl
Staatliche Studienakademie Dresden
Grundlegende Untersuchungen an neuartigen textilverstärkten Composit-Werkstoffen zur Bewertung von deren Leistungsfähigkeit mit Hilfe mechanischer Prüfmethoden
Betreuer im IHD: Dipl.-Phys. Heiko Kühne

Johannes-Sebastian Heinelt
Staatliche Studienakademie Dresden
Analyse zur Erstellung und Verwaltung einheitlicher Dokumentenvorlagen für das IHD
Betreuer im IHD: Dipl.-Btrw. (BA) Annett Jopien

Christin Müller
Staatliche Studienakademie Dresden
Entwicklung einer Methode zur Bewertung der Klimabeständigkeit/Dauerbeständigkeit von 3-D-beschichteten Möbelfronten unter Verwendung verschiedener spezifischer Prüfverfahren
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Simone Wenk

Tino-Rigo Theumer
Staatliche Studienakademie Dresden
Untersuchung zur Optimierung von Lackaufbauten auf Holzoberflächen für den Schiffsinnenausbau in Hinblick auf optische Eigenschaften und Beständigkeit bei mechanischer und klimatischer Beanspruchung
Betreuer im IHD: Dr.-Ing. Rico Emmler

Master

Andreas Ebertz
Karlsruher Institut für Technologie
Entwicklung einer Methode zur Schnelldiagnostik von Rotfäule- und Bläuepilzen an Rund- und Schnittholz mit Hilfe von Fluoreszenzfarbstoffen
Betreuer im IHD: B.Sc. Natalya Rangno

Andreas Schneider
Technische Universität Dresden
Vergleich und Bewertung der verschiedenen molekularbiologischen Verfahren zur Dermatophyten-Diagnostik
Betreuer im IHD: B.Sc. Natalya Rangno

Tilo Podner
Technische Universität Dresden
Weiterentwicklung einer Prüfmethode zur Bestimmung der Algenbeständigkeit von Holz und WPC
Betreuer im IHD: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies

Sebastian Mann
Technische Universität Dresden
Untersuchungen zum Einsatz der Infrarot-Thermografie zur Detektion von Holzmerkmalen (und -fehlern), insbesondere bei der Holzsortierung
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Arthur Völkel
Technische Universität Dresden
Schimmelpilzwidrige Ausrüstung mitteldichter Faserplatten
Betreuer im IHD: M. Sc. Christoph Wenderdel

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

Doktoranden

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

Praktikanten

Martin Schubel
Martin Lehmann
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Dirk Lippe
Stefan Kemnitz
Christian Schulz
Philipp Schütze
Fachhochschule Eberswalde

Johannes Höhlein
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Christian Block
Lisa Hagemann
Matthias Grothkopp
Technische Universität Dresden

Patrick Brates
Berufliches Schulzentrum Dippoldiswalde

Till Kabella
Frank Müller
Carsten Frasiak
Eric Liebeck
Fachschule Holztechnik
Berufliches Schulzentrum Kamenz

Ausbildungsmaßnahmen

Daniel Friedl, Philipp Flade, Christin Müller, Tobias Willing, Henry Bartsch, Robert Piatkowiak, Stefan Rudolph, Jakob Will, Hannes Siegert , Peter Stuckenberg, Hannes Friede, Johann Friedrich Hilpert, Martin Rößler
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Holztechnik

Alexander Mutscher, Richard Löffler, Mathias Braun
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Informationstechnik

Johannes-Sebastian Heinelt, Amelie Neugebauer
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Medieninformatik

Auszeichnungen

Knigge-Sachsse-Preis

Der Knigge-Sachsse-Preis, vergeben durch den Verein zur Förderung der holzbiologischen und holztechnologischen Forschung e.V., wurde anlässlich der Fachtagung „Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe" am 5. und 6. Mai 2011 in Göttingen zum vierten Mal vergeben. Der mit 1.500,- Euro dotierte Preis würdigt herausragende Forschungsarbeiten, die an der Nahtstelle zwischen Forstwirtschaft und Holzverwendung liegen.
Ausgezeichnet wurde **Christoph Wenderdel** (Ressort Werkstoffe des IHD) für seine Masterarbeit „Charakterisierung von lignocellulosen Faserstoffen zur Herstellung mitteldichter Faserplatten".

Karl-Schmidt-Preis

Das Ressort Biologie/Holzschutz wird seit Oktober durch den Diplom-Ingenieur für Holztechnik **Philipp Flade** verstärkt. Der gelernte Orgelbauer absolvierte nach traditioneller Wanderschaft und vier weiteren Berufsjahren im Orgelbau ein Studium an der Berufsakademie Sachsen, das er 2011 als Jahrgangsbester abschloss und wofür er mit dem Karl-Schmidt-Preis ausgezeichnet wurde. Thema seiner Diplomarbeit waren Untersuchungen zum Rissverhalten modifizierter Hölzer.

Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie

exklusive Beiträge über Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus den Bereichen:

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

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

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

JETZT PROBEEXEMPLAR ANFORDERN!
KEIN ABO! KEINE WEITEREN VERPFLICHTUNGEN!

Coupon

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

Straße: .....
PLZ: .....
Ort: .....

Fax: +49 351 4662 211

Institut für Holztechnologie
Dresden gemeinnützige GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

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

www.ihd-dresden.de

Entwicklungs- und Prüflabor
Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

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

www.eph-dresden.de