



JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT

2022

Titelbild: Akustisch wirksame Origami-Faltwerke mit bedarfsgerecht anpassbarer Raumgeometrie auf Basis von Holz/Textilverbunden* (S. 98)

Cover image: Acoustically effective origami folding structures of customisable room geometry based on wood/textile composites* (p. 98)

JAHRESBERICHT ANNUAL REPORT

2022

Herausgeber/*Published by:*
Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Druck/*Printed by:*
Union Druckerei Dresden GmbH
Juni/*June* 2023

Inhalt Content

06

Vorwort Preface

10

Allgemeine Information General Information

TIHD, IHD und EPH im Überblick The TIHD, IHD and EPH in an Overview	12
Mission, Vision, Kernkompetenzen des IHD Mission, Vision, Core Competences of IHD	15
Organe des TIHD Bodies of the TIHD	17
IHD und EPH in Zahlen IHD and EPH in Figures	22
Mitarbeiter von IHD und EPH Members of IHD and EPH Staff	23



26

Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) Institut für Holztechnologie Dresden (IHD)

Fachgebiete Special Areas	28
Projektübersicht der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten R&D Project Overview	42
Ergebnisse ausgewählter Forschungsprojekte Results of Selected Research Projects	54

150

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

Jahresbilanz	
Annual Balance	152
Laborbereiche	
Laboratory Units	158
Gerätevertrieb	
Sales of Equipment	184
Produktzertifizierungsstelle	
Product Certification Body	186
Zertifizierungsstelle für Managementsysteme	
Certification Body for Management Systems	190

192

IHD und EPH in der Öffentlichkeit IHD and EPH in Public

Veranstaltungen	
Events	194
Sonstige Aktivitäten	
Other Activities	207
Veröffentlichungen	
Publications	212
Vorträge	
Papers	214
Lehre und Ausbildung	
Apprenticeship and Vocational Training	216
Mitgliedschaften	
Memberships	221
Mitarbeit in Fachgremien	
Involvement in Expert Committees	223
Anfahrt	
How to find us	231



Vorwort Preface



WENDEZEIT

Man hätte nicht gedacht, dieses Wort nach so langer Zeit noch einmal benutzen zu müssen, aber 2022 war ein Wendejahr.

So langsam aus der Pandemie auftauchend und nach neuer Normalität suchend wurde im Februar 2022 alles anders. Nur zwei Ländergrenzen weiter tobt seitdem ein grausamer Angriffskrieg, dessen Entstehen zwar befürchtet, in gutem Glauben aber nicht für möglich gehalten wurde. Die prompten wirtschaftlichen Reaktionen Europas zur berechtigten Diskreditierung des Angreifers legten gefährliche Abhängigkeiten bloß; für die vom IHD betreuten Branchen brachen Zulieferungen und Märkte weg. Völlig neue Situationen sind seitdem zu meistern, neue Lieferketten sind aufzubauen, der Absatz und die Preise sind „liquid“ und kurzzeitige Produktionsstilllegungen dienen dem Ausgleich dieser Schwankungen. Bei alldem stehen IHD und EPH an der Seite der Wirtschaft und helfen entwicklungsseitig voranzukommen.

Wie alle anderen Forschungseinrichtungen auch ächzt das Institut unter den dramatisch gestiegenen Energiepreisen, die weder in Forschung noch in Dienstleistung wirklich eingepreist werden können. Mit einem Mal wird uns bewusst, wie sicher wir uns der problemlosen Bereitstellung von Strom, Gas und Wärme waren und dass bisher zu wenig für einen effizienten Umgang getan wurde. Das muss und wird sich für uns ändern. Im Rückblick zu spät, aber umgehend haben wir in IHD und EPH Energieeffizienzpotentiale

TIMES OF CHANGE

Who would have thought of having to use that phrase after so long. But, surely, 2022 was a turnaround year.

Cautiously resurfacing from the pandemic and trying to find new normalcy, February 2022 changed everything. Only two country borders away, a cruel war of aggression is raging. Its emergence had been feared, but good faith considered it unlikely. Europe's instant economic response for righteously discrediting the aggressor uncovered precarious dependencies; suppliers and markets for the industries served by the IHD vanished. Since then, absolutely new situations have had to be tackled, new supply chains need to be set up, sales and prices must be kept "liquid" and temporary production downtimes serve to balance such fluctuations. In all that, the IHD and EPH are at the side of the industry and help to move development further.

As all other research facilities do, the Institute also moans and groans in the face of the rocketing energy prices that cannot really be tagged to either research or services. All of a sudden, we came to realise how snugly confident we had been of the hassle-free provision of power, gas and heat and that too little had been done for their efficient use up to that point.

This must change. And it will. Late, though, in the retrospective, but at the IHD and EPH, we immediately started to identify energy-efficiency potential and options for

ermittelt, Optionen zu deren Umsetzung aufgezeigt und diese wirtschaftlich und ökologisch bewertet. Erste Maßnahmen – Photovoltaikanlage, Wärmedämmung und Energiemanagementsystem – wurden gestartet und sollen zeitnah umgesetzt werden.

Förderpolitisch war 2022 schwierig für die Industrieforschung: Erst im August wurden die Förderprogramme wieder zugänglich, erwartungsgemäß waren bis dahin andere Dinge wichtiger in der politischen Wahrnehmung, die Forschung lebte von den Rücklagen.

Über allem aber schwebt das Besserstellungsverbot, das die Industrieforschungseinrichtungen durch eine Wende in der bisherigen Verwaltungspraxis dazu zwingt, sich im Wettbewerb um die Fachkräfte ganz weit hinter den etablierten Großforschungseinrichtungen anzustellen. Es dauerte mehr als ein ganzes Jahr, um politisch anerkannt festzustellen, dass diese Schlechterstellung der Industrieforschung kein ostdeutsches, sondern ein gesamtdeutsches Phänomen ist. Bei allen Problemen aber wurde die Industrieforschung durch das gemeinsame Agieren der gesamtdeutschen Forschungseinrichtungen mit Verbänden und Politikern wieder stark in den Fokus der Politik gerückt, die Notwendigkeit der Gleichstellung der für den Transfer so wichtigen Einrichtungen ist ganz oben angekommen. Die gemeinsamen Aktionen von ZUSE, innBW, JRF, FTVT und

its implementation and evaluated them economically and ecologically. First measures – a photovoltaic system, heat insulation and an energy management system – were launched to be completed shortly.

In view of the public funding policy, 2022 was tough for industrial research: Funding programmes could be accessed only in August again. As expected, other issues had drawn more political awareness, research subsisted on its reserves.

The ban on preferential treatment of industrial research was hovering above it all, forcing them by means of a change in the previous administrative practice to queue up in the competition for expert labour, far behind in line after the established major research players. It took politics more than a full year to acknowledge that such disadvantaging of industrial research was no East-German, but an all-German phenomenon. But for all problems about, industrial research was vehemently shifted back into the focus of politics by research facilities from all over Germany jointly taking action with associations and politicians. The necessity of equality between facilities that are so important for transfer is ranking top on the agenda. The joint actions taken by

SIG¹ als Landesforschungsgemeinschaften waren großartig, hier entstand eine ganz neue gesamtdeutsche Kollegialität.

Wir haben das Wendejahr 2022 genutzt und eine Prozess- und Strukturanalyse gestartet. Im Ergebnis werden wir uns verstärkt um Personalentwicklung und um Prinzipien für eine neue Forschungsstrategie flankiert von einer leistungsfähigen Servicekultur kümmern: Wir bleiben flexibel, offen für Neues und probieren gern aus, wir nehmen unsere Mitarbeiter bei den weiteren Entwicklungen mit. Und es bleibt dabei: Der Erfolg unserer Kunden und Partner ist uns wichtig.

Die Schwierigkeiten im Jahr 2022 haben uns im Haus weiter zusammengebracht, die Partner aus Wirtschaft und Industrie haben zu uns gestanden. Wir bedanken uns bei allen uns begleitenden Projektträgern FNR, Euro-Norm GmbH, AiF und AiF Projekt GmbH, PTJ, VDI/VDE, bei der Sächsische Aufbaubank und dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr für ihren Einsatz für die Industrieforschung.

Die Mitarbeiter in IHD und EPH sind in diesem Jahr wieder über sich hinausgewachsen, die Debatten- und Arbeitskultur war lebhaft und zuversichtlich. Es gab wunderbare, vertrauensvolle Treffen und Gespräche mit unseren Partnern aus der Wirtschaft, es gibt großartige Projekte, deren Ergebnisse Anwendung finden – vielen Dank an Alle in IHD und EPH, die 2022 so engagiert gemeistert haben.

ZUSE, innBW, JRF, FTVT and SIG¹ as federal state research associations were marvellous; they brought forth a completely new all-German spirit of fellowship.

We used the turnaround year 2022 to launch an analysis of processes and structures. As a result, we are going to put increased effort into the development of staff and a new research strategy flanked by an efficient service-provision culture: We will remain flexible, open to anything new and keep testing it, we are taking our staff with us to embark on further developments. And, it will stay that way: The success of our customers and partners is of utmost importance to us.

The challenges and hardships in 2022 have further welded us together in-house; our partners from business and industry have stood by our side. We would like to thank all the project sponsors that accompany us – FNR, EuroNorm GmbH, AiF and AiF Projekt GmbH, PTJ, VDI/VDE, the Saxon Development Bank and the Saxon State Ministry for Economic Affairs, Labour and Transport for their dedication to industrial research.

In the course of that year, the IHD and EPH staff have grown above and beyond themselves; the culture of debate and work has been lively and cheerful. There have been wonderful, mutually truthful meetings and talks with our partners from the industry. There are great projects the results

¹ Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V., Innovationsallianz Baden-Württemberg e.V., Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e.V. Nordrhein-Westfalen, Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e.V. und Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V.

¹ Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V., Innovationsallianz Baden-Württemberg e.V., Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e.V. Nordrhein-Westfalen, Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e.V. und Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft e.V.

Ihnen, liebe Partner, Freunde und Begleiter von IHD und EPH, wünschen wir Gesundheit und die Gewissheit, dass es anders, aber auch wieder besser wird. Wir hoffen, Sie sind gut durch 2022 gekommen und stehen Ihnen bei den kommenden Herausforderungen gern zur Seite.

Mit dem vorliegenden Jahresbericht wollen wir Ihnen davon berichten, dass es trotz aller Fährnisse viel Neues aus der Holzforschung gibt. Wir hoffen, dass sich bei der Lektüre die ein oder andere Anregung für Ihre Arbeit, für Innovationen in Ihren Firmen und Branchen oder für weitere Projekte mit uns finden lässt – wir sind jedenfalls gern wieder mit Ihnen dabei.

Mit herzlichen Grüßen
Ihr



Prof. Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Institutsleiter, Geschäftsführer

of which get implemented in practice – Many thanks to all of you at the IHD and EPH who mastered 2022 with such commitment.

Our wishes for good health go out to you, our highly valued partners, friends and companions of the IHD and EPH, along with the confidence that things will become different again - for the better. We do hope that you have manoeuvred 2022 well and would like to assure you of standing by your side in the challenges ahead.

With this annual report, it was our intention to tell you that – despite all the perils and threats – there is lots of news in wood research. We do hope that reading it will let you come across one or the other inspiration for your work, for innovation in your companies and industries or for further projects with us – in any way, we would like to be with you again.

Yours sincerely,

Prof. Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Head of the Institute, Managing Director



ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.



TIEF VERWURZELT...
...WEIT VERZWEIGT



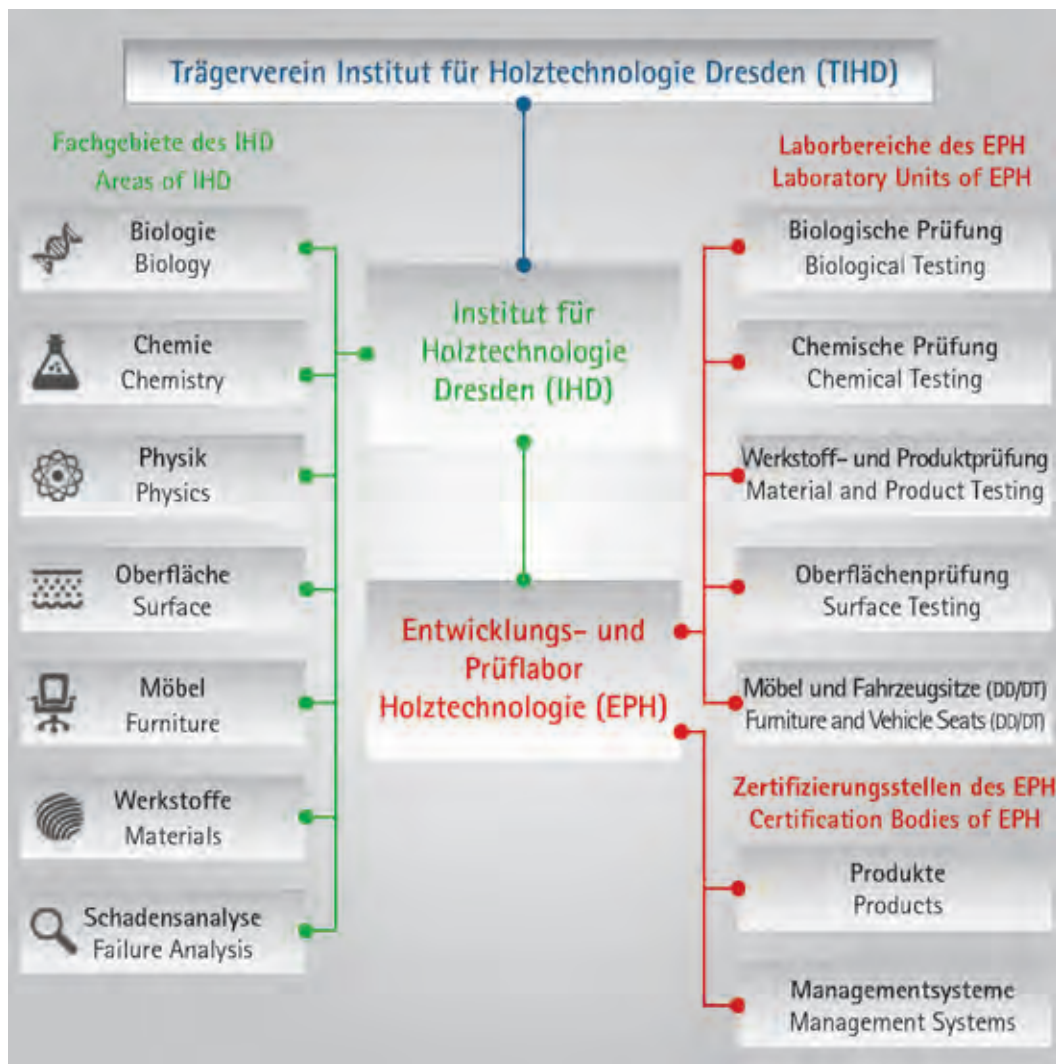


Allgemeine Informationen

General Information

TIHD, IHD und EPH im Überblick

The TIHD, IHD and EPH in an Overview



TRÄGERVEREIN INSTITUT FÜR HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN E. V. (TIHD)

Der Trägerverein fördert Wissenschaft, Technologie und Applikationen der holzverarbeiteten Industrie. Der Verein arbeitet gemeinnützig und unterstützt die nachhaltige Verbesserung von Produktqualität sowie Normungsarbeit, Forschung und Wissensvermittlung. Die Mitglieder können Firmen, Personen und Institutionen sein.

TRÄGERVEREIN INSTITUT FÜR HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN E. V. (TIHD)

The Trägerverein promotes science, technology and applications in the wood-processing industry. The association's objectives are defined by non-profit-making purposes and serve the sustainable improvement of product quality and standardisation work, research and knowledge transfer. Its members can be companies, individuals or institutions.

Der Trägerverein ist alleiniger Gesellschafter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, dem gegenwärtig über 90 namhafte Firmen, Verbände und Institutionen der Deutschen Holzwirtschaft als Mitglieder angehören.

Der Trägerverein ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AiF).

INSTITUT FÜR HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN GEMEINNÜTZIGE GMBH (IHD)

Das IHD befasst sich seit seiner Gründung im Jahre 1952 mit anwendungsorientierter Forschung zur Nutzung des Rohstoffes Holz, zu seiner Verarbeitung zu Werkstoffen und daraus hergestellten Fertigerzeugnissen. Nach der im Jahre 1992 erfolgten Privatisierung ist das IHD als unabhängige gemeinnützige GmbH tätig.

Mit über 120 Mitarbeitern sowie modern ausgerüsteten Experimentierfeldern und Laboratorien verfügt das IHD über gute Voraussetzungen für eine breitgefächerte holztechnologische Forschung.

Das Institut versteht sich als Partner der mittelständischen Unternehmen der Holzwirtschaft, Möbelindustrie und verwandter Industriezweige und pflegt internationale Kontakte mit entsprechenden wissenschaftlichen Einrichtungen.

Im Mai 2015 wurde dem IHD der Status An-Institut der Exzellenz-Universität Dresden zuerkannt.

The Trägerverein is the sole shareholder of the Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH and currently counts more than 90 renowned companies, associations and institutions from the German timber industry among its members.

The Trägerverein is a member in the Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AiF).

INSTITUT FÜR HOLZTECHNOLOGIE DRESDEN GEMEINNÜTZIGE GMBH (IHD)

Since its foundation in 1952, the IHD has been dealing with application-oriented research into the use of timber as a raw material, its processing into work materials and finished products made thereof. Since its privatisation in 1992, the IHD has been working as an independent, non-profit-making limited liability company.

With its approximately 120 members of staff and its state-of-the-art experimental fields and laboratories, the IHD has at its disposal sound prerequisites for widely varied wood-technological research.

The institute sees itself as a partner for small and medium-sized enterprises in the timber and furniture industry and related branches and maintains international contacts with respective scientific facilities.

In May 2015, the IHD was awarded the status of an Affiliated Institute of the Dresden University of Excellence.

ENTWICKLUNGS- UND PRÜFLABOR HOLZTECHNOLOGIE GMBH (EPH)

Als international tätiges Dienstleistungsunternehmen bietet das EPH Leistungen für ein breites Branchenspektrum. Es fungiert als Prüflabor und Zertifizierungsstelle zur Erfüllung von Anforderungen an Materialien, Produkte und Managementsysteme. Die Prüfungszeugnisse und Zertifikate des EPH als unabhängiger Dritter sind als Leistungsnachweis für Materialien und Produkte weltweit anerkannt.

Das EPH liefert aber auch technisches Know-how und Geräte für spezielle Prüfverfahren einschließlich kompetenter Einweisung und Schulung von Prüfpersonal.

Seit seiner Gründung am 30. September 1992 in Dresden ist das EPH ein Tochterunternehmen des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD).

ENTWICKLUNGS- UND PRÜFLABOR HOLZTECHNOLOGIE GMBH (EPH)

As an internationally active service provider, the EPH serves a wide scope of market segments. It works as a test laboratory and certification body to provide proof of materials, products and management systems meeting their standards. The test reports and certificates issued by the EPH as an independent third party are recognised worldwide as proof of performance of materials and products.

But the EPH also provides know-how and devices for special testing procedures, including competent instruction and training of testing staff.

The EPH was founded in Dresden on 30 September 1992 and has been a subsidiary of the Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) since then.

Mission, Vision, Kernkompetenzen des IHD

Mission, Vision, Core Competences of IHD

UNSERE MISSION

Wir sind ein unabhängiges, weltweit agierendes Forschungsinstitut, das die industrie-nahe, anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in den Mittelpunkt seiner Arbeit stellt.

Dabei blicken wir auf über 70 Jahre Erfahrung zurück und konzentrieren uns auf

- Materialeigenschaften und -verwendung
- Technologie- und Produktentwicklung
- Umwelt- und Gesundheitsschutz
- Ressourcen- und Energieeffizienz.

Wir arbeiten interdisziplinär und agieren markt- und ergebnisorientiert. Die uns für Forschung und Entwicklung zur Verfügung stehenden Mittel setzen wir effizient und für die Branchen stimulierend ein. Unsere Partner schätzen die Expertise und Zuverlässigkeit unserer Mitarbeiter.

UNSERE VISION

Holz ist der am vielfältigsten einsetzbare nachwachsende Rohstoff.

Wir sind erster Ansprechpartner für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft, wenn es um die bestmögliche Nutzung von Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen geht.

Wir setzen unser Wissen und unsere Erfahrung branchenübergreifend ein, um auf zukünftige Fragestellungen flexibel reagieren zu können. Die Basis dafür sind unsere engagierten Mitarbeiter, unser modernes technisches Equipment, eine große Themenbreite und die Zusammenarbeit mit namhaften Projektpartnern.

OUR MISSION

We are an independent research facility acting worldwide and focussing our work on industry-related and application-oriented research and development.

Thereby, we can look back on sixty years of experience and concentrate on

- material properties and the use of material,
- technological and product development,
- environmental and health protection,
- resource and energy efficiency.

We work interdisciplinarily and act in a market-oriented and results-based manner. We efficiently use the funds available to us for research and development and for stimulating the branches of industry. Our partners appreciate the expertise and reliability of our staff.

OUR VISION

Wood is the most versatile renewable resource.

We are the first contact partner for the industry, science and the society when it is about the best possible use of wood and other renewable raw materials.

We apply our knowledge and our experience across sectors in order to be able to react flexibly to future issues. This is based on our committed staff, our technical state-of-the-art equipment, a large range of topics and our cooperation with renowned project partners.

UNSERE KERNKOMPETENZEN

- Holzkunde und Holzmodifizierung
- Aufschlussverfahren und Holzwerkstoff-technologie
- Alternative Bindemittel/Additive
- Werkstoffentwicklung und -funktionalisierung
- Emissions- und Schadstoffanalytik
- Oberflächen- und Beschichtungs-technologie
- Fußbodenbeläge
- Bauteilentwicklung, Fenster, Türen und Fassaden
- Möbelentwicklung und Universal Design
- Molekularbiologie
- Prüfmethodenentwicklung
- Schadensanalyse

OUR CORE COMPETENCES

- Wood science and wood modification
- Pulping methods and wood-based materials technology
- Alternative bonding agents/additives
- Materials development and functionalisation
- Emission and pollutant analytics
- Surface and coating technology
- Floor coverings
- Development of structural parts, windows, doors and façades
- Furniture development and universal design
- Molecular biology
- Test method development
- Failure analysis

Organe des TIHD

Bodies of the TIHD

Mitglieder des Vorstandes im Trägerverein
Institut für Holztechnologie Dresden e. V.
Members of the Board of the Trägerverein
Institut für Holztechnologie Dresden e. V.

Dipl.-Volksw. Herbert Merkel

Hauptgeschäftsführer des Verbandes
Holz und Kunststoff Nord-Ost e. V.
Vorsitzender

Dipl.-Volksw. Herbert Merkel

General Manager of the Verband
Holz und Kunststoff Nord-Ost e. V.
President

Stand: 31. Dezember 2022
As per 31 December 2022

Dr. Stephan Weinkötz

BASF SE, Ludwigshafen
Stellvertreter

Dr. Stephan Weinkötz

BASF SE, Ludwigshafen
Deputy

Dipl.-Volksw. Norbert Furché

Geschäftsführer des Verbandes
Deutscher Leitern- und Fahrgerüste-
hersteller e. V.
Stellvertreter

Dipl.-Volksw. Norbert Furché

Managing Director of the Verband
Deutscher Leitern- und Fahrgerüste-
hersteller e. V.
Deputy

Dipl.-Ing. (FH) Michael Gründel

Geschäftsführer Melaplast
Verwaltungs GmbH, Schweinfurt

Dipl.-Ing. (FH) Michael Gründel

Managing Director of Melaplast
Verwaltungs GmbH, Schweinfurt

Mitglieder des Kuratoriums im Trägerverein
Institut für Holztechnologie Dresden e. V.
Members of the Board of Trustees in the Trägerverein
Institut für Holztechnologie Dresden e. V.

Stand: 31. Dezember 2022
As per 31 December 2022

Christiane Hartwig-Gerth

Cursdorf
Vorsitzende/President

Dr. rer. nat. Margot Scheithauer

Dresden
Ehrenkuratorin/Honorary Trustee

Elko Beeg

Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH,
Dippoldiswalde

Prof. Dr. rer. nat. habil. Steffen Fischer

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

André Bollner

Swisskrono AG, Menznau,
Schweiz/*Switzerland*

Dr. Berthold Dombo

Wegberg

Thomas Gläser

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

Prof. Dr. Andreas Hänsel

Staatliche Studienakademie Sachsen,
Dresden

Dr. Jörg Hasener

Fagus GreCon, Alfeld

Eberhard Herrmann

CLASSEN Industries GmbH, Baruth

Jens Hesse

Hesse GmbH & Co., Hamm

Dr. Norbert Kalwa

Swiss KronoTec GmbH, Berlin

Dr. Wolfgang Knüpffer

Wernigerode

Dr. Steffen Körner

Verband der Deutschen Holzwerkstoff-
industrie e. V., Berlin

Andreas Meyer

Schattdecor AG, Thansau

Jorge Prieto

Lignocolor GmbH, Senden

Brigitte Pudor

Velux A/S, Østbirk, Dänemark/*Denmark*

Christina Reimann

Berlin

Ernst-Hermann Timmermann

Deutsche Forschungsgesellschaft
für Oberflächenbehandlung, Neuss

Dr. Stephan Weinkötz

BASF SE, Ludwigshafen

Heiko Wolf

Fiberboard GmbH, Baruth

Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e. V. Members of the Trägerverein Institute für Holztechnologie Dresden e. V.

Dr. Adolf W. Barghoorn, Fernwald

Rainer Bieber, Seiffen

Hans-Jürgen Bock, Korntal-Münchingen

Roman Fink, Baden bei Wien,
Österreich/[Austria](#)

Norbert Furche, Karlsfeld

Dieter Humm, München

Prof. Dr. H. Martin Illner, Rosenheim

Gerd Kleditzsch, Pockau

Dr. Jürgen Kramer, Rosengarten

Florian Knoll, Kundl, Österreich

Dr. Wolfgang Knüpffer, Wernigerode

Markus Luersen, Rheda-Wiedenbrück

Dr. Margot Scheithauer, Dresden

Prof. Dr. Ulrich Schwarz, Eberswalde

Dr. Johannes Welling, Reinbek

3P International Coatings Consulting,
Senden

AIP Innenprojekt GmbH,
Limbach-Oberfrohna

BASF SE, Ludwigshafen

BauschLinnemann GmbH, Sassenberg

Berufsakademie Sachsen

Staatliche Studienakademie Dresden,
Dresden

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

DTS-Systemoberflächen GmbH, Möckern

EGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH &
Co. KG, Brilon

EISEMANN Handelsgesellschaft mbH,
Hildesheim

Electronic Wood Systems GmbH, Hameln

Fachverband Holz und Kunststoff
im Freistaat Sachsen, Dresden

FALQUON GmbH, Pritzwalk

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

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge
und Werkstoffe e. V., Remscheid

FILK Freiberg Institute gGmbH, Freiberg

Fraunhofer-Institut IAP, Potsdam

Stand: 31. Dezember 2022

As per 31 December 2022

Fraunhofer-Institut IKTS, Dresden	KLAFS GmbH & Co. KG, Schwäbisch Hall
Gebrüder Heierer, Prem/Obb.	Klebchemie M.G. Becker GmbH + Co. KG, Weingarten/Baden
Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Holzbiologie und Holztechnologie, Göttingen	Kompetenznetz Rail Berlin-Brandenburg GmbH, Brandenburg a. d. Havel
Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V., Berlin	Kronospan GmbH Lampertswalde, Lampertswalde
Hamberger Flooring GmbH & Co. KG, Stephanskirchen	Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig
Hauptverband der Deutschen Holz und Kunststoffe verarbeitenden Industrie und verwandter Industriezweige e. V., Bad Honnef	Lignocolor GmbH, Senden
Henkel AG & Co. KGaA, Bopfingen	MATERIALFORSCHUNGS- UND PRÜFANSTALT an der Bauhaus-Universität Weimar, Weimar
Hesse GmbH & Co., Hamm	Metadynea Austria GmbH, Krems, Österreich/Austria
Homanit GmbH & Co. KG, Losheim am See	Mbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal
Hornbach Baumarkt AG, Bornheim	Mocopinus GmbH & Co. KG, Ulm
Imawell GmbH, Düsseldorf	newotec GmbH, Großröhrsdorf
Industrieverband Büro und Arbeitswelt e. V., Wiesbaden	OKA Büromöbel GmbH & Co. KG, Neugersdorf/Sa.
INNOVENT e. V., Jena	Pfleiderer Baruth GmbH, Baruth/Mark
Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmalen in Sachsen und Sachsen-Anhalt e. V., Dresden	PLANTAG Coatings GmbH, Detmold
Khrs Parkett Deutschland GmbH & Co. KG, Tübingen	Polstermöbel GmbH Oelsa-Rabenau, Rabenau
	RschOffice Brombelwerk EB GmbH, Eilenburg

Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH, Dippoldiswalde	UPM Sales GmbH, Augsburg
Sächsischer Holzschutzverband e. V., Dresden	VELUX A/S, Skaerbaek, Dänemark/ Denmark
Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V., Chemnitz	Venjakob Maschinenbau GmbH & Co. KG, Rheda-Wiedenbrück
Sachverständigenbüro Romstedt, Düren	Verband der Deutschen Holzwerkstoff- industrie e. V., Gießen
Schotten & Hansen GmbH, Peiting	Verband der Deutschen Möbelindustrie e. V., Bad Honnef
Sonae Arauco Deutschland GmbH, Beeskow	Verband der Holz- und Kunststoffe verarbeitenden Industrie Sachsen e. V., Dresden
Spanplattenwerk Gotha GmbH, Gotha	Verband der Holzindustrie und Kunststoff- verarbeitung Baden-Württemberg e. V., Neustadt/Weinstraße
SURTECO GmbH, Buttenwiesen	Verband der Holzwirtschaft und Kunststoff- verarbeitung Bayern/Thüringen e. V., München
Technische Universität Dresden, Institut für Forstnutzung und Forsttechnik, Tharandt	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V., Frankfurt
Technische Universität Dresden, Institut für Naturstofftechnik, Dresden	Verband Holz und Kunststoff Nord-Ost e. V., Hamburg
Teknos A/S, Vamdrup, Dänemark/ Denmark	Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG, Kornthal-Münchingen
Teknos Deutschland GmbH, Alzenau	
Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoffforschung e. V., Rudolstadt	
TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Dresden	

IHD und EPH in Zahlen

IHD and EPH in Figures

Stand: 31. Dezember 2022
As per 31 December 2022

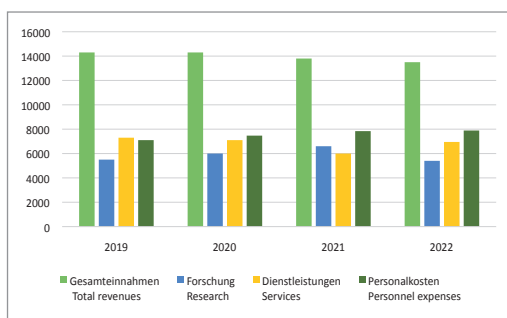


Abb. 1: Gesamteinnahmen IHD und EPH 2019–2022 in T€
Fig. 1: Total revenues IHD and EPH 2019–2022 in €k

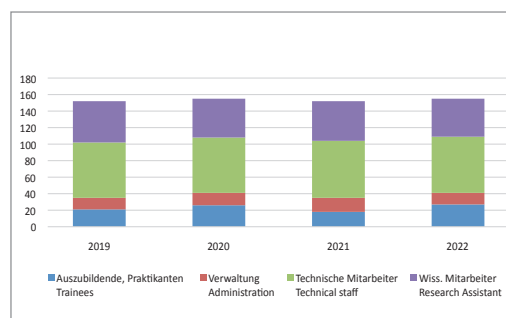


Abb. 2: Mitarbeiterzahlen IHD und EPH 2019–2022
Fig. 2: Numbers of IHD and EPH staff from 2019–2022

FINANZEN

Die Gesamteinnahmen von IHD und EPH beliefen sich im Jahr 2022 auf rund 13,5 Mio. €. (Abb. 1). Diesen Einnahmen stehen über 7,9 Mio. € Personalkosten gegenüber.

FINANCE

The total revenues of the IHD and EPH in 2022 amounted to approx. € 13.5 million. (Fig. 1). These revenues are contrasted by € 7.9 million for personnel expenses.

PERSONAL

Zum Jahresende 2022 waren in IHD und EPH 155 Mitarbeiter tätig (Abb. 2). Der Anteil weiblicher Beschäftigter betrug ca. 40 %. Das durchschnittliche Alter der Mitarbeiter betrug 43 Jahre. Zum festen Mitarbeiterstamm kommen jährlich zahlreiche Bacheloranden, Masteranden, Diplomanden, Doktoranden und Praktikanten hinzu.

STAFF

By end-2021, the IHD and EPH employed 155 staff (Fig. 2). The share of female employees amounted to approx. 40 %. The average age of staff was 43. Every year, the long-term core of staff is joined by numerous bachelor's or master's degree students, by diploma students, postgraduates for a doctoral degree and interns.

Mitarbeiter des IHD und des EPH

Members of IHD and EPH Staff

Institutsleitung

Institute Management

Institutsleitung, Geschäftsführer
Institute Management, Managing Director

Prof. Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Dr.-Ing. Rico Emmeler (EPH)

Prokurist
Authorised Signatory

Dipl.-Ing. Tobias Wirth

Koordinator Forschung und Entwicklung
Coordinator Research and Development

Dr.-Ing. Olaf Röder

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Research Assistants

Ressort Biologie/Holzschutz
Department Biology/Wood Preservation

Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding
Prof. Björn Weiß
Dipl.-Ing. Kordula Jacobs
Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies
Dipl.-Ing. Natalie Rangno

Ressort Werkstoffe
Department Materials

Prof. Dr. rer. nat. Detlef Krug
Dipl.-Ing. Andreas Weber
M. Sc. Martin Direske
M. Sc. Martin Hielscher
Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert
Dipl.-Ing. Christoph Scheffel
Dipl.-Ing. Florian Schmidt
Dipl.-Ing. Tino Schulz

Ressort Chemie/Umwelt
Department Chemistry/Environment

Prof. Dr. rer. nat. habil. Mario Beyer
Dipl.-Ing. Martina Broege
Dr. rer. nat. Andreas Fischer
Dr. rer. nat. Martin Fischer
Dr. rer. nat. Christiane Swaboda
M. Sc. Clemens Taube
Dr. rer. nat. Almut Wiltner
Dipl.-Chem. Christiane Osthaar (EPH)

Stand: 31. Dezember 2022

As per 31 December 2022

Ressort Physik/Bauteile
Department Physics/Components

Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Dipl.-Phys. Jens Wiedemann
Dipl.-Ing. Paul Bergelt
Dipl.-Ing. Jens Gecks
Dipl.-Phys. Heiko Kühne
M. Sc. Rodger Scheffler
Dipl.-Ing. Heiko Hofmann (EPH)

Ressort Oberfläche
Department Surface

Dipl.-Ing. Petra Schulz
Dr. rer. silv. Lars Passauer
Dr. rer. nat. Daniel Hafner
Dr. rer. nat. Florian Kettner
M. Sc. Lisa Kleber
Dr.-Ing. Tobias Meißner
Dipl.-Ing. Andreas Möschner (EPH)

Ressort Möbel/Innenausbau
Department Furniture/Interior Design

Dipl.-Ing. Ronny Lang
Dipl.-Ing. Oliver Bumbel
Dipl.-Ing. Clemens Beyerlein
Dipl.-Ing. Kevin Schlunze
Dipl.-Ing. Susanne Trabant
Dipl.-Ing. Albrecht Lühmann (EPH)

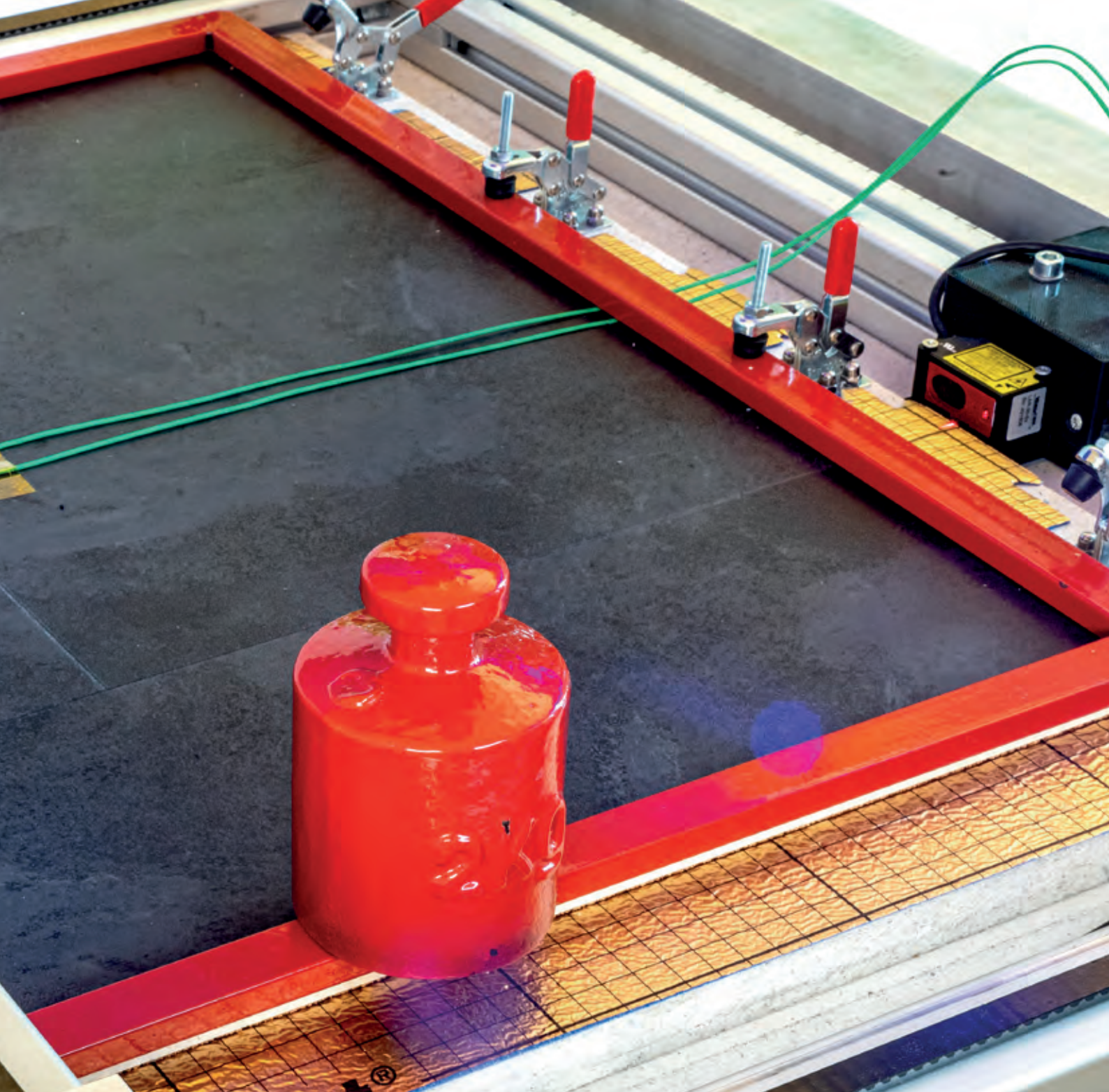
Weitere Mitarbeiter
Further Staff

25 Projekt-/Prüfingenieure
Project engineers/Test engineers
12 Techniker
Technicians
30 FuE-Personal
R&D staff
8 Mitarbeiter Kommunikation/Transfer
Staff in Communication/Transfer
14 Mitarbeiter techn./kaufm. Verwaltung
Staff in Technical/
Commercial Administration

Studenten/Doktoranden
Students/Postgraduates

- 18 BA-Studenten, Auszubildende
Students at Universities of
Cooperative Education, Trainees
- 9 Diplomanden, Masteranden,
Bacheloranden, Doktoranden,
Praktikanten und studentische
Aushilfskräfte
Students for a university diploma,
a master's degree, a bachelor's degree,
postgraduates, interns and
student assistants





Institut für Holztechnologie
Dresden (IHD)

Institut für Holztechnologie
Dresden (IHD)

Fachgebiet Biologie The Area of Biology



Im Fokus des Fachgebietes Biologie liegen insbesondere die Schnittstellen vom gewachsenen Holz zu Holzprodukten und die Wechselwirkungen zwischen Holz und Holzprodukten und (Schad-)Organismen. So wurde in den elf bearbeiteten Forschungsprojekten beispielsweise untersucht, wie die Beständigkeit von Coatings gegen Bläupilze mittels Plasma- und Flammtechnologie verbessert werden können. In einem Forschungsprojekt wurden Untersuchungen zur Wirkung von Naturstoffen anhand des Einsatzes von Enzymen zur Dekontaminierung bzw. Restaurierung mikrobiell geschädigter historischer Schriften durchgeführt. Die langjährigen Arbeiten zu gekapselten Pflanzenölen fanden ebenfalls in einem Projekt zur Topfkonservierung von Beschichtungsstoffen ihre Fortsetzung.

Seit einigen Jahren wird im Fachgebiet intensiv zu Kultur- und Bodensubstraten gearbeitet. Aktuell wurden torffreie Abdeckerden

The focus of this area is particularly on the interfaces of grown timber to wood products and the correlation between timber and wood products and (harmful) organisms. So, for example, the eleven completed research projects investigated how the durability of coatings against blue stain fungi could be enhanced by means of plasma and flame technology. One research project examined the effect of natural substances by way of applying enzymes for the decontamination or restoration, respectively, of microbially affected historical scripts. The many years of work on encapsulated vegetable oils were also continued in a project on the in-can preservation of coating materials.

For several years, intensive work has been performed in the field of culture and soil substrates. Currently, peat-free topsoil for cultivated fungi and recultivation substrates has been developed and successfully tested. Against the backdrop of testing and

für Kulturpilze und Rekultivierungssubstrate entwickelt und erfolgreich getestet. Vor dem Hintergrund der Prüf- und Normungstätigkeit wurde mit der Universität Göttingen das Projekt DURATEST bearbeitet, in dem Normverfahren zur Dauerhaftigkeit von Holz analysiert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet wurden. In mehreren Projekten zu molekularbiologischen Diagnostikmethoden wurden u. a. die Biodiversität von holzbesiedelnden Pilzpopulationen und die Holzzersetzung in Waldböden untersucht; zudem wurden zwei Diagnostik-Assays für holzerstörende Pilze entwickelt, die eine schnelle Identifizierung des Echten und des Wilden Hausschwamms ermöglichen.

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit von IHD und Holzforschung Austria erfolgte im EU-Projekt „Qualitäts- und Bewertungsprogramm für Außenbeläge aus Holz – EURO-DECK“. Der erarbeitete „Anwenderleitfaden für Holzbeläge im Außenbereich“ ist gedruckt oder als PDF verfügbar (Informationen siehe unter www.ihd-dresden.de bzw. www.eurodeck.eu).

Gegenstand der Dienstleistungen waren vor allem Holzartenbestimmungen, Holzschutz und Schadensanalysen sowie die Untersuchung antimikrobieller Eigenschaften von Materialien und zur thermischen Modifizierung.

Die Normungstätigkeit betraf die Bestimmung der Dauerhaftigkeit von Holzwerkstoffen (EN 113-3), den Leitfaden für Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz (EN 460) sowie die Prüfung der Schimmelpilzresistenz von Dämmstoffen.

Mit über 90 externen Teilnehmern fand im Mai die 31. Deutsche Holzschutztagung statt, bereits zum dritten Mal durch das IHD im Auftrag des Deutschen Fachausschusses Holzschutz durchgeführt.

standardisation activities, the DURATEST project was worked on in collaboration with the Göttingen University, in which standard procedures for the durability of wood were analysed and suggestions for improvement developed. In several projects on the molecular-biological diagnosing methods, the biodiversity of wood-populating fungi and the degradation of wood in forest soil, for example, were investigated. In addition, two diagnostic assays were developed for wood-destroying fungi, which enabled quick identification of dry rot and wild dry rot.

The IHD and the wood research institute Holzforschung Austria successfully cooperated in the EU project on the “Quality and Assessment Programme for Wooden Decking – EURODECK”. The compiled “User Guide for Wooden Outdoor Decking” is available in print or as a PDF (for information see www.ihd-dresden.de or www.eurodeck.eu, respectively).

The subjects of the services consisted mainly in wood-species determinations, wood preservation and damage analyses as well as the investigation of antimicrobial properties of materials and with view of thermal modification.

Standardisation work mainly related to the determination of the durability of wood-based materials (EN 113-3), the guide for requirements of the durability of wood (EN 460) as well as the examination of the mould resistance of insulation materials.

The 31st German Wood-preservation Conference took place in May, attended by more than 90 external participants and hosted, already for the third time, by the IHD on behalf of the German Expert Committee on Wood Preservation.

Ressortleiter
Head of department:
Dr. Wolfram Scheiding



Fachgebiet Werkstoffe The Area of Materials



Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen liegen im Trend und zeichnen sich durch einen umweltfreundlichen und funktionalen Charakter aus. Dementsprechend stehen die Herstellung und Analyse von span- und faserförmigen Partikeln aus Holz und Einjahrespflanzen sowie deren Nutzung zur Herstellung von Werkstoffen (Platten, Formteile, Spezialprodukte) im Fokus des Fachbereichs Werkstoffe.

Im Technikum kann dabei die vollständige Wertschöpfungskette vom Rundholz bis zur fertigen Platte nachvollzogen werden. Ergänzt wird das Leistungsspektrum durch spezielle Prüfungen, z. B. Bestimmung von Rohdichteprofil senkrecht zur Plattenebene, dielektrischer Verlust, Benetzungsverhalten, Kriechverhalten, Zeitstandfestigkeit und Formstabilität.

Aktuelle Themen der Holzwerkstoffentwicklung sind u. a. die Erprobung alternativer Bindemittel- und Vernetzersysteme sowie

Materials from renewable resources are in trend and distinguish themselves by their environmentally friendly and functional characteristics. Therefore, the manufacture and analysis of chip and fibrous particles from wood and annual plants as well as their use in the manufacture of materials (panels, moulded parts, special products) is in the focus of the Materials Area.

In the Materials Laboratory, the entire value-creating chain from roundwood to the finished particleboard can be traced. The range of services is supplemented by special tests, e.g. determination of the density profile perpendicular to the panel plane, dielectric loss, wetting behaviour, creep behaviour, duration of load and dimensional stability.

Current topics in the development of wood-based materials include the testing of alternative or new binder and crosslinking systems as well as additives for low-emission

Additive für emissionsarme Werkstoffe, Verfahrensentwicklungen zum Altholz- und Holzwerkstoffrecycling sowie rohdichte-reduzierte Werkstoffe unter Verwendung neuer Rohstoffe und Partikelgeometrien. Des Weiteren wird in aktuellen Forschungsvorhaben das Potential der HF-Technologie im Hinblick auf alternative Herstellungsmöglichkeiten von emissionsarmen, partikel- und lagenförmigen Werkstoffen untersucht.

Neben klassischen Aufschlussaggregaten (u. a. Hacker, Mühlen, Zerspaner und Refiner) zur Herstellung, Trocknung und Fraktionierung von Hackschnitzeln, Spänen, Strands und Fasern steht auch eine Wirbelstrommühle zur Erzeugung ultrafeiner Pulver oder zum Aufschluss von Altpapier und Einjahrespflanzen zur Verfügung. Eine Anlage zur Steam Explosion lignocellulosehaltiger Ausgangsmaterialien ermöglicht eine vollständige Erfassung und Bilanzierung der Aufschlussprodukte (fest, flüssig, gasförmig). Die technische Ausstattung und das technologische Know-how erlauben eine industrieanaloge Werkstoffherstellung und eine Umsetzung der einzelnen Prozesse zur Fertigung von organisch und anorganisch gebundenen Holzwerkstoffen von der Trocknung über die Beileimung bis hin zum Verpressen des fertigen Werkstoffes. Technologieoptimierungen bei der Herstellung von Holzwerkstoffen zielen insbesondere auf Energie- und Materialeinsparungen sowie auf die Herstellung nachhaltiger und ökologischer Produkte ab.

materials, the development of processes for the recycling of used wood and wood-based materials as well as density-reduced materials by using new source materials and particle geometries. In addition, current research projects investigate the potential of HF heating with a view to alternative manufacturing potential for low-emissive particle-based and layered materials.

Apart from classical pulping equipment (such as chippers, mills, flakers or refiners) for the manufacturing, drying and fractionating chips, shavings, strands or fibres, a fluid-bed mill is also available, which can be used to produce ultra-fine powders or to pulp wastepaper and annual plants, for example. A unit for the steam explosion of lignocellulosic source materials facilitates the complete capture and balancing of the pulped products (solid, liquid, gaseous).

The technical equipment and know-how permit the quasi-industrial-scale manufacture of materials and the implementation of individual processes to make organically and inorganically bonded wood-based materials from drying via gluing down to pressing the finished material. Optimising the technology in the production of wood-based materials aim particularly at savings in energy and material and the manufacture of sustainable and ecological products.

Ressortleiter
Head of department:
Prof. Dr. Detlef Krug



Fachgebiet Chemie The Area of Chemistry



Die Ausrichtung des Fachgebiets hat sich in den letzten Jahren deutlich geändert. Arbeiten zur Nutzung biogener Roh- und Reststoffe sind, ökologischen und ökonomischen Erfordernissen folgend, in den Mittelpunkt der Aktivitäten gerückt. Neu ist, die organische Synthese auf Basis pflanzlicher Ausgangsstoffe für verschiedene Anwendungsgebiete zu etablieren. Zu erschließen war die Nutzung elektrochemischer Verfahren zur Gewinnung biobasierter Synthesebausteine. Zur Bereitstellung von Substanzmustern im Kilogrammmaßstab für industrielle Anwendungsversuche wurde eine vielseitige Synthesepilotanlage inklusive Aufbereitungstechnik installiert. Klassische Felder wie Produktemissionen oder Abbau und Vermeidung schädlicher Inhaltsstoffe werden weiterhin bestellt. Da nachhaltige Rohstoffgewinnung auf wachsendes Interesse stößt, geraten mögliche Quellen in den Blickpunkt. Viele davon sind für die Nahrungsmittelproduktion relevant. Um Konflikte weitgehend zu umgehen, gewinnt die Verwertung von Reststoffen eine immer größere Bedeutung.

The orientation of the department has changed significantly in recent years. Work on the use of biogenic raw materials and residues has become the focus of activities, following ecological and economic requirements. What is new is the establishment of organic synthesis on the basis of plant starting materials for various areas of application. The use of electrochemical processes to obtain biobased synthesis building blocks had to be developed. A versatile synthesis pilot plant including preparation technology was installed to provide substance samples on a kilogram scale for industrial application trials. Classic fields such as product emissions or degradation and avoidance of harmful ingredients continue to be cultivated. As sustainable raw material extraction is attracting growing interest, possible sources are coming into focus. Many of them are relevant for food production. In order to avoid conflicts to a large extent, the utilisation of residual materials is becoming increasingly important. The development of such sources requires knowledge of materials and tech-

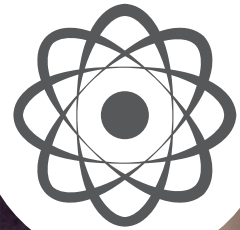
Die Erschließung solcher Quellen erfordert Stoffkenntnis und Technologien zur Gewinnung von Basischemikalien oder polymeren Grundstoffen für Klebstoffe und Beschichtungen. Ein Vorhaben beschäftigt sich daher mit der Extraktion mittels überkritischem CO₂. In einem weiteren Projekt geht es um die Entwicklung geeigneter Vernetzer sowie die Erhöhung des Feststoffgehaltes natürlicher Bindemittel. Im Außenbereich sind pflanzenölbasierte Beschichtungen oder Imprägnierungen oft nicht langlebig und erfordern häufige Renovierung. Die Erhöhung ihrer Beständigkeit war das Ziel eines abgeschlossenen Projekts. Insbesondere wurde die Auswirkung der Strahlenvernetzung untersucht. Isocyanate können gesundheitliche Risiken bei Verarbeitern mit sich bringen. Eine mögliche Alternative sind zyklische Carbonate als Ausgangsstoffe für isocyanatfreie Polyurethane (NIPU). Hier wurden neue Synthesewege entwickelt. Für Innenanwendungen sind hochtransparente flammgehemmte Beschichtungen gefragt. Flammhemmende Additive verschlechtern oft deren optische Eigenschaften. Daher wurde untersucht, inwiefern siliziumhaltige Polyole als PU-Komponenten für transparente flammgehemmte Beschichtungen geeignet sind. Das Potenzial der elektrochemischen Synthese langkettiger Alkane als maßgeschneiderte Lösungen zur Hydrophobierung von Holzwerkstoffen wurde eruiert. Als Ausgangsstoffe kommen auch Pflanzenöle in Frage. Im chemischen Holzschutz interessiert die Entfernung oder Entgiftung inzwischen verbannter Holzschutzmittel auf Basis chlorierter organischer Verbindungen. In einem Kooperationsprojekt mit Innovent e. V. Jena wurde hierzu die Leistungsfähigkeit der Plasmabehandlung erforscht.

nologies for the extraction of basic chemicals or polymeric base materials for adhesives and coatings. One project is therefore concerned with extraction using supercritical CO₂. Another project is concerned with the development of suitable cross-linking agents and increasing the solids content of natural binders. In outdoor applications, vegetable oil-based coatings or impregnations are often not durable and require frequent renovation. Increasing their durability was the goal of a completed project. In particular, the effect of radiation cross-linking was investigated. Isocyanates can pose health risks to processors. One possible alternative is cyclic carbonates as starting materials for isocyanate-free polyurethanes (NIPU). New synthesis routes have been developed here. For interior applications, highly transparent flame-retardant coatings are in demand. Flame retardant additives often impair their optical properties. Therefore, the extent to which silicon-containing polyols are suitable as PU components for transparent flame-retardant coatings was investigated. The potential of the electrochemical synthesis of long-chain alkanes as tailor-made solutions for the hydrophobisation of wood-based materials was investigated. Vegetable oils can also be considered as starting materials. In chemical wood preservation, the removal or detoxification of now banned wood preservatives based on chlorinated organic compounds is of interest. In a cooperation project with Innovent e. V. Jena, the efficiency of plasma treatment was researched.

Ressortleiter
Head of department:
Prof. Dr. Mario Beyer



Fachgebiet Physik The Area of Physics



Die Kosten steigen, wohin man sieht und stellen auch den Bereich Physik und Bauteile vor Herausforderungen. Um diese zu meistern, ist eine Betrachtung des Vergangenen sehr lehrreich und bildet gleichzeitig die Basis, für einen positiven Blick in die Zukunft.

Es ist festzuhalten, dass das Fachgebiet auf ein Jahr zurückblick kann, in dem eine Vielzahl von spannenden Forschungsprojekten erfolgreich abgeschlossen werden konnten. Zwei beispielhaft genannte Vorhaben verdeutlichen die Vielfältigkeit unserer Themen. Im IGF-Forschungsvorhaben „Akustisch wirksame Origami-Faltwerke mit bedarfsgerecht anpassbarer Raumgeometrie auf Basis von Holz/Textilverbunden“ konnte ein pavillonartiger Demonstrator realisiert werden. Die aus Holz/Textil-Elementen bestehende Struktur, kann zum Abbau zusammenge-

Costs keep rising wherever we look and challenge the Area of Physics and Components, too. For the purpose of being able to handle this, we can learn from looking back into the past that can help us and give us a basis for a positive outlook into the future.

It can be stated that this area can reflect on a year in which a variety of thrilling research projects was accomplished. Naming just two of them will illustrate the diversity of our topics. A pavilion-like demonstrator was created in the IGF research project of “Acoustically effective Origami folding works with customisable room geometry based on wood/textile composites”. The structure consisting of wood/textile elements can be folded up for dismantling and serves to separate an area visually and acoustically for

faltet werden und dient zur zeitlich begrenzten, optischen sowie akustischen Abtrennung eines Bereichs. So kann z. B. auf Messegeländen ein örtlich-flexibler Rückzugsort geschaffen werden.

Ziel eines anderen Forschungsprojektes war die „Entwicklung einer klebstoffbasierten Fügelösung für Rahmenschalungssysteme“. Eine Beschädigung der Schalhaut bspw. durch eine mechanische Befestigung auf dem Rahmen kann damit vermieden werden. Bei holzbasierten Schalhautmaterialien können Beschädigungen der Oberfläche zum Aufquellen der darunterliegenden Lagen führen. Dies zeichnet sich ebenfalls auf der Betonoberfläche ab und ist unerwünscht.

2022 wurden auch neue Projekte gestartet. Besonders hervorzuheben ist hier das simul+-Modellprojekt „Holzbau-Monitoring“. Ziel ist die Entwicklung innovativer und praxistauglicher Monitoring-Konzepte für Gebäude in Holzbauweise. Durch Möglichkeiten der Überwachung und damit erhöhter Sicherheit, soll u. a. Vorurteilen gegenüber der Holzbauweise begegnet und diese abgebaut werden. Das Vorhaben wird durch Mittel des Freistaates Sachsen unterstützt.

Ein weiteres Highlight des Jahres war das 13. Fenster- und Türenkolloquium. Mit der Veranstaltung wurde Vertretern der Branche eine Plattform zur Präsentation und Diskussion aktueller Themen geboten.

Letztendlich haben wir unsere Prozesse in Hinblick auf den Energieverbrauch betrachtet und festgestellt, dass die im Fachgebiet vorhandene Technik bereits als ressourceneffizient einzustufen ist. Einem positiven Blick in die Zukunft steht somit nichts im Weg.

a limited period of time. Thus, for example, a local-flexible place of retreat can be created on exhibition grounds.

The objective of an INNO-KOM project was the “Development of a glue-based jointing solution for frame formwork systems”. This helps to avoid damage to the formwork skin, e.g., by mechanical fixation on the frame. In wood-based materials of formwork skins, damage to the surface may cause swelling in the layers underneath. This then shows on the concrete surface and is not desired.

2022 also saw the launch of new projects. Special emphasis shall be put on the simul+ model project “Timber Structure Monitoring”. It aims at the development of innovative and practical monitoring concepts for timbered buildings. Supported by monitoring possibilities and thus increased safety, prejudices against the timber construction method are to be countered and eliminated. The project is supported by funds from the Free State of Saxony.

Another highlight of the year was the 13th Window and Door Colloquium. The event provided representatives of the industry with a platform for presenting and discussing current topics.

Eventually, we examined our processes with a view to energy consumption and found that the technical equipment available in the department already qualifies as resource-efficient. So, nothing keeps us from viewing the future positively.

Ressortleiter
Head of department:
Lars Blüthgen



Fachgebiet Oberfläche The Area of Surface



Das Thema Nachhaltigkeit spielte auch im Jahr 2022 bei der Oberflächenvergütung von Holz- und Holzwerkstoffen eine wichtige Rolle. Unter dem Aspekt, konventionelle Additive oder auch Bindemittel durch nachhaltige Lösungen zu ersetzen, steigt der Anspruch auch an Beschichtungen, wenn diese weiterhin alle anderen Eigenschaften wie mechanische und chemische Beständigkeit erfüllen oder aber einen wichtigen Beitrag zur Brandhemmung leisten sollen.

Ein fachlicher Hauptschwerpunkt lag im Bereich Brandhemmung. So wurden Forschungsarbeiten abgeschlossen, in denen besonders verträgliche Flammschutzmittel in natürlichen Trägerstoffen verkapselt wurden, um die Formulierbarkeit mit wässrigen Beschichtungssystemen zu verbessern und diese dort in geringeren Konzentrationen bei

Also in 2022, the sustainability issue played an important role the surface finishing of wood and wood-based materials. With the perspective of substituting conventional additives or also binders by sustainable solutions, there is a rising demand on the properties of coatings if they are expected to further meet all other characteristics, such as mechanical and chemical resistance or are required to make an important contribution to fire retardancy.

Main technical emphasis was on the point of fire retardancy. Research work was accomplished in which particularly compatible flame retardants were encapsulated in natural carriers to improve their formulability with aqueous coating systems and to allow them to be used there in lower concentrations, while maintaining

gleichzeitig stabiler Brandhemmung einsetzen zu können. Auch die Forschungsarbeiten zur Gewinnung von Holzextraktstoffen als natürliches Pendant zu herkömmlichen Flammschutzmitteln in Beschichtungsformulierungen fanden einen erfolgreichen Abschluss. Parallel dazu wurde weiterhin daran gearbeitet, OSB-Strands mit einem natürlichen Polymer auszustatten, damit die Produkte daraus nicht nur ein reduziertes Brandverhalten aufweisen, sondern der Bindemittleinsatz zusätzlich reduziert werden kann. Daneben spielten Pulverlacke als besonders VOC-arme Beschichtungen eine wichtige Rolle. Ein Augenmerk liegt hier weiterhin auf UV-härtbaren Pulverlacken, um z. B. die Temperaturbelastung beim sensiblen Werkstoff Holz zu minimieren. Neben der Applikation strahlenvernetzbarer Pulverlacke beteiligt sich das IHD auch an der Neuentwicklung von Pulverlacksystemen.

Die verschieden erzeugten Oberflächen werden allen erforderlichen Untersuchungen unterzogen, um deren Eignung für die entsprechend avisierten Anwendungen nachweisen zu können. Dafür stehen modernste Prüf- und Analysetechniken zur Verfügung. Ergänzt werden diese durch eigene Prüfverfahrensentwicklungen, um die Qualität von z. B. Fußbodenbelägen oder Möbelloberflächen besser bewerten zu können. So wurden Methodenentwicklungen zur Bewertung der Mikrokratzbeständigkeit oder des elektrostatischen Aufladeverhaltens vorangebracht sowie die Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung des thermisch induzierten Deformationsverhaltens von Fußbodenbelägen erfolgreich abgeschlossen.

reliable fire retardancy. Research work on obtaining wood extractants as natural counterparts to conventional flame retardants in coating formulations was also successfully completed. At the same time, work was being continued on equipping OSB strands with a natural polymer so that the products made from them not only exhibit increased resistance to fire, but the use of binders can also be reduced. In addition, powder coatings played an important role as particularly low-VOC coatings. UV-curable powder coatings continue to be in the focus of attention here, e.g., to minimize the temperature load on the sensitive material of wood. In addition to the application of radiation-crosslinkable powder coatings, the IHD also participates in the development of new powder coating systems.

The surfaces generated in various ways are subjected to all required investigations to prove their fitness for the respectively intended applications. To that end, the members of staff have at their disposal top-notch testing and analytical techniques supplemented by own test method developments to allow better assessment of floor coverings or furniture surfaces, for example. So, the development of methods for the evaluation of micro-scratch resistance or of electrostatic charging behaviour were advanced as well as methods to determine thermally induced deformation behaviour were accomplished.

Ressortleiterin
Head of department:
Petra Schulz



Fachgebiet Möbel The Area of Furniture



Das Jahr 2022 stellte für das Fachgebiet Möbel eine große Herausforderung dar. Der trotz abklingender Corona-Pandemie hohe Krankenstand, der Fachkräftemangel, Lieferengpässe und die Energiepreisexplosion infolge des russischen Angriffskrieges in der Ukraine setzten der deutschen Möbelindustrie stark zu. Als Dienstleister für diese Branche waren wir durch einen Rückgang beauftragter Prüfleistungen indirekt mit betroffen. Unsere Partner berichten vermehrt davon, ihre Produktpaletten zu reduzieren, um einerseits personelle Engpässe auszugleichen und andererseits Kapazitäten für Neuentwicklungen zu schaffen. Parallel erreichten uns Angebotsanfragen für Produkte neuer bzw. erweiterter Geschäftsbereiche, die augenscheinlich nur der Preisorientierung dienten und nicht beauftragt wurden. Um künftigen Fragestellungen auch dienstleistungsseitig begegnen zu können, wurde der Technikumsbereich für Holzbearbeitung neu konzipiert. Künftig werden hier die Schwerpunkte Prototyping, generative Fertigung sowie Prüfgeräteentwicklung und -bau weiterentwickelt. Ergänzend zur Umgestal-

The year 2022 was of a major challenge to the Furniture Area. The high level of sickness leaves among staff despite the subsiding Corona pandemic, the shortage of skilled workers, supply bottlenecks and the explosion in energy prices as a result of the Russian aggression in Ukraine are impacting the German furniture industry severely. As a service provider to this industry, we were indirectly affected by a decline in the assignment of testing services. Our partners are increasingly reporting that they are reducing their product ranges to compensate for personnel bottlenecks on the one hand and to create capacities for new developments on the other. At the same time, we received requests for quotations for products from new or expanded business areas, which, apparently, were just requested for price orientation and eventually not commissioned.

In order to be able to tackle future issues in terms of services, the Technical Laboratory for woodworking has been redesigned. In the future, the focus in this respect will be on further developing prototyping, generative

tung des Technikums wurde der Investitionsplan der Schwerpunktverlagerung entsprechend angepasst.

Auch im Bereich der Forschung fiel die Akquise von Unternehmen der Möbelbranche als Industriepartner zunehmend schwer. Insbesondere geplante Forschungsprojekte mussten dadurch neu konzipiert werden, was in einer verzögerten Beantragung dieser Projekte resultierte. Weitere Projekte wurden zur aktuellen Nachhaltigkeitsdiskussion vorbereitet. Dabei können verschiedene Ansätze zu einem ganzheitlichen Konzept verflochten werden. Nachhaltige Produkte sollten energie- und ressourcenschonend hergestellt werden. Deren Konstruktion soll langlebig und reparaturfreundlich ausgelegt sein sowie leicht wiederverwertet bzw. recycelt werden können. Entsprechend stehen die Effizienzsteigerung und Automatisierung von Fertigungsprozessen, die Entwicklung stoffreiner Leichtbaukonstruktionen sowie von Recyclingkonzepten für aktuelle als auch künftige Möbelkonstruktionen im Fokus. Mittels dieser Ansätze kann die Möbelbranche bezüglich des Fachkräftemangels als auch der Verknappung verschiedener Materialien unterstützt werden.

manufacturing as well as test equipment development and construction. In addition to the redesign of the Technical Laboratory, the investment plan was adjusted to reflect the shift in focus.

In the area of research, too, it became increasingly difficult to acquire companies in the furniture sector as industrial partners. In particular, planned research projects had to be redesigned, resulting in delayed applications for these projects. Further projects were prepared on the current sustainability discussion. In this context, various approaches can be interwoven to form a holistic concept. Sustainable products are to be manufactured in an energy and resources saving way; their design are to be durable and easy to repair, and they must be easy to reuse or recycle. Accordingly, the focus is on increasing the efficiency and automation of manufacturing processes, the development of material-pure lightweight constructions and recycling concepts for current and future furniture constructions. By means of these approaches, the furniture industry can be supported with regard to the shortage of skilled workers as well as the shortage of various materials.

Ressortleiter
Head of department:
Ronny Lang



Fachgebiet Schadensanalyse The Area of Failure Analysis



Das Fachgebiet Schadensanalytik unterstützte auch 2022 die Industrie, Sachverständige und Privatpersonen bei der Schadensfindung und erreichte damit wieder das Auftragsniveau von 2019, nachdem in den vorangegangenen Corona-Jahren etwas Stagnation eingetreten war.

Auch in diesem Jahr drehte sich wieder viel um Innen- und Außenanwendungen, in denen typischerweise Holz, Holzwerkstoffe und Holzprodukte, aber auch andere Materialien wie Kunststoffe oder Glas zum Einsatz kamen. Schwerpunktmäßig lagen Schadensfälle aus den Bereichen Fußböden, Möbel und Holzwerkstoffe vor, bei denen Defekte an Beschichtungen, Verklebungen oder auch dem Trägerwerkstoff selbst auftraten. Es wurden jedoch auch einige und dabei teilweise exotische Aufträge über die Analytik-

Again in 2022, the Area of Failure Analysis supported the industry, expert and private individuals in the identification of damage. It regained the volume of the 2019 order book, after some stagnation during the previous Corona years.

And again this year, there was much to be done around indoor and outdoor applications in which wood, wood-based material and products made of wood, but also other materials, such as plastics or glass, are typically applied. Emphasis was on cases of damage in the fields of flooring, furniture and wood-based materials, where deficiencies had occurred in coatings, gluings or in even the substrate itself. But, also some – partially exotic – assignments were acquired via the analytics service platform “testXchange”.

dienstleistungsplattform „testXchange“ akquiriert.

Großen Zuspruch fand weiterhin die Erfassung und Bewertung von Schäden durch biologische und andere Umwelteinflüsse einschließlich der Bestimmung von Schadorganismen wie holzerstörende Schimmel- und Bläuepilze, die vorrangig mit Hilfe von mikroskopischen und mikrobiologischen Methoden untersucht wurden.

In fast allen Fällen schätzen und schätzten die Kunden besonders die aus den ermittelten Schadensursachen abgeleiteten Empfehlungen zur zukünftigen Vermeidung von Schäden. Häufig werden solche Punkte gemeinsam mit den Kunden diskutiert.

Der Fachbereichsverantwortliche, Dr. Florian Kettner, ist außerdem seit Ende des Jahres 2022 als Experte für Holzbeschichtungen im Expertennetzwerk der Fachzeitschrift „Besser Lackieren“ aktiv, nachdem er 2022 sowohl dort als auch in anderen Branchenzeitungen Artikel zu verschiedenen Schadensfällen rund um Holzbeschichtungen und -verklebungen vorgestellt hat.

The recording and assessment of damage caused by biological and other environmental influences, including the determination of harmful organisms such as wood-destroying moulds and blue stain fungi, which were preferably examined using microscopic and microbiological methods, continued to be of great popularity.

In almost all cases, customers have come to appreciate especially the recommendations derived from the identified causes for damage and conclusions for their future prevention. Such issues are frequently being discussed together with the clients.

Besides, Dr. Florian Kettner, head in charge of this area, has also been active since late 2022 as an expert for wood coatings in the network of specialists for the expert journal “Besser Lackieren”, after having presented articles there and in other trade magazines in 2022 on various cases of damage regarding wood coatings and gluings.

Ansprechpartner
Contact person:
Dr. Florian Kettner



Projektübersicht der abgeschlossenen und laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten 2022

* Abschluss 2022, Kurzdarstellung auf den folgenden Seiten

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
BIOLOGIE		
Entwicklung spezifischer PCR-LAMP-Assays mit homologer Farbdetektion für die Felddiagnostik pilzlicher Schaderreger – LAMP-PCR* (S. 78)	Jacobs, Kordula	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung eines DNA-Diagnostiktools auf Basis der Illumina-Hochdurchsatzsequenzierung und der DNA-Arraytechnologie für die Analyse der genetischen Diversität von Pilzen an Holz – FunDiWo	Jacobs, Kordula	BMWK (INNO-KOM)
Funktionalisierte Coatings auf Basis der Plasma- und Flammtechnologie für Holz im Außenbereich (FUCOPLAS)	Jacobs, Kordula	BMWK (IGF)
Entwicklung von pilz- und bakterienwidrigen Additiven auf Basis von verkapselten ätherischen Ölen für torfarme, holzfaserhaltige Blumenerden und andere Kultursubstrate	Plaschkies, Katharina	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung einer neuartigen enzymatisch basierten Dekontaminierung von stark mikrobiell geschädigtem Schriftgut am Beispiel historisch wertvoller Handschriften und Druckwerke	Plaschkies, Katharina	DBU
Komplexierte ätherische Öle als Substitut für synthetische Biozide im Bereich der Topfkonservierung wasserbasierter Beschichtungsformulierungen* (S. 122)	Plaschkies, Katharina	BMWK (ZIM)
Topfkonservierung mit gekapselten Pflanzenölen	Plaschkies, Katharina	BMWK (ZIM)
Untersuchungen zur Holzersetzung im Mineralboden sowie in und auf der Auflage von gekalkten und ungekalkten Waldböden – HolzDeko	Rangno, Natalie	BMEL (FNR)
Entwicklung von spezifischen Rekultivierungsmaterialien für qualifizierte Abdeckungen von Bergbauhalden und Altlasten – RekuMat	Rangno, Natalie	BMBF
Entwicklung einer torffreien Abdeckerde für Champignons und andere Kulturpilze - MykoDeck	Rangno, Natalie	BMEL (FNR)
Qualitäts- und Bewertungsprogramm für Außenbeläge aus Holz – EURODECK* (S. 90)	Dr. Scheiding, Wolfram	BMWK (CORNET)
Entwicklung nachhaltiger Waldbewirtschaftungs- und Nutzungskonzepte für durch Aspen geprägte Waldbestände in der Republik Tatarstan – ASTAT	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (BLE)
Entwicklung von Probennahme-, Prüf- und Klassifizierungsverfahren zur Bestimmung der biologischen Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – DURATEST	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (FNR)

Overview of completed and ongoing R&D projects in 2022

* Completed in 2022, brief descriptions on the following pages

Title	Project Leader	Co-funded by
BIOLOGY		
Development of specific PCR-LAMP assays with homologue colour detection for the field diagnosis of fungal pests – LAMP-PCR* (p. 78)	Jacobs, Kordula	BMWK (INNO-KOM)
Development of a DNA-diagnosing tool based on Illumina high-throughput sequencing and DNA array technology for the analysis of the genetic diversity of fungi on wood (FunDiWo)	Jacobs, Kordula	BMWK (INNO-KOM)
Functionalised coatings based on the plasma and flame technology for wood in outdoor use (FUCOPLAS)	Jacobs, Kordula	BMWK (IGF)
Development of anti-fungal and anti-bacterial additives based on encapsulated essential oils for low peat, wood-fibre containing potting soils and other growing media	Plaschkies, Katharina	BMWK (INNO-KOM)
Development of a novel enzyme-based decontamination of heavily microbially harmed script artefacts by example of historically valuable manuscripts and printed works	Plaschkies, Katharina	DBU
Complexed essential oils as substitutes for synthetic biocides in the field of in-can preservation of water-based coating formulations* (p. 122)	Plaschkies, Katharina	BMWK (ZIM)
In-can preservation by means of encapsulated vegetable oils	Plaschkies, Katharina	BMWK (ZIM)
Investigations into wood degradation in mineral soil as well as in and on a topsoil of limed and unlimed forest soil – HolzDeko	Rangno, Natalie	BMEL (FNR)
Development of specific recultivation materials for the qualified covering of mining pits and contaminated soils – RekuMat	Rangno, Natalie	BMBF
Development of a peat-free topsoil for Agaricus and other cultivated mushrooms – MykoDeck	Rangno, Natalie	BMEL (FNR)
Quality and assessment programme for outdoor decking of wood – EURODECK* (p. 90)	Dr. Scheiding, Wolfram	BMWK (CORNET)
Development of sustainable concepts for forest management and use for forest stands characterised by aspen in the Republic of Tatarstan – ASTAT	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (BLE)
Development of a sampling, testing and classification method to determine the biological durability of wood and wood-based products – DURATEST	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (FNR)

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
BIOLOGIE		
Neuartige, zerstörungsfreie Prüfmethode für Holztragwerke durch Kombination von Mikrowellen- und Ultraschallverfahren – UltraTimB	Dr. Scheiding, Wolfram	BMWK (IGF)
Stoffliche Verwendungsmöglichkeiten von Kalamitätsholz der Baumart Fichte - NUKAFI	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (FNR)
WERKSTOFFE		
Entwicklung eines energie- und ressourceneffizienten Konstruktionsbaustoffs aus CSA-Zement und lignocellulosen Leichtzuschlägen	Direske, Martin	BMWK (INNO-KOM)
Holz-Zement-Hybridsysteme für Wandelemente im Holzhochbau, Teilvorhaben 1: HF-Spanplatten* (S. 74)	Direske, Martin	BMEL (FNR)
Entwicklung von Verfahren zur Verminderung der Abgabe von flüchtigen organischen Säuren aus Buchen-MDF, Teilvorhaben 2: Aufschlussuntersuchungen und MDF-Herstellung im Pilotmaßstab	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMEL (FNR)
Einsatz von natürlichen Bindemitteln auf Basis von Tannin-Protein-Komplexen zur Herstellung von Holzwerkstoffen	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (IGF)
Holz als Motor – Beschleunigung der hygromechanischen Aktuation von Holzbilayern	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung von pflanzenwachsbasierten Additiven zur Funktionalisierung von Partikelwerkstoffen	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (IGF)
Verbundvorhaben: Enzymatisch quervernetzte Proteine als Bindemittel für Holzwerkstoffe; Teilvorhaben 1: Untersuchungen zu neuen Bindemitteln auf Basis enzymatisch quervernetzter Proteine zur Span- und Faserplattenherstellung	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMEL (FNR)
Ecological Solutions for Recovery of Secondary Materials from Post-Consumer Fibreboards – EcoReFibre	Mäbert, Marco	EU HORIZON
Entwicklung einer selektiven Hochfrequenz-Vorwärmethode zur Spanplattenherstellung bei hohen Mittelschichttemperaturen	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)
Verwendung von Recyclingholz als Alternativrohstoff zur MDF-Herstellung	Mäbert, Marco	BMEL (FNR)
Entwicklung einer endproduktorientierten Prozesssteuerung des Steam Explosion-Verfahrens	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)
Leichtbau-Kunststoff-Verbundscheibe für den Einsatz als Frontscheibe* (S. 54)	Mäbert, Marco	BMWK (ZIM)
Entwicklung eines modularen Bilanzmodells der Stoff- und Energieströme in der Holzfaserverwerkstoffindustrie	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)

Title	Project Leader	Co-funded by
BIOLOGY		
Novel, non-destructive testing method for wooden load-bearing structures by combining microwave and ultrasonic methods – UltraTimB	Dr. Scheiding, Wolfram	BMWK (IGF)
Material use of calamity wood of the wood species of spruce – NUKAFI	Dr. Scheiding, Wolfram	BMEL (FNR)
MATERIALS		
Development of an energy and resource-efficient building material from CSA cement and lignocellulose lightweight additives	Direske, Martin	BMWK (INNO-KOM)
Wood-cement hybrid systems for wall elements in timber building construction, sub-project 1: HF particleboard* (p. 74)	Direske, Martin	BMEL (FNR)
Development of a process to reduce the emission of volatile organic acids from beech MDF, sub-project 2: Pulping investigations and MDF manufacture on a pilot-project scale	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMEL (FNR)
Application of natural bonding agents based on tannin-protein complexes in the manufacture of wood-based materials	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (IGF)
Wood as a motor – acceleration of the hygro-mechanical actuation of wood bilayers	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (INNO-KOM)
Development of plant-wax-based additives to functionalise particle-based materials	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMWK (IGF)
Enzymatically cross-linked proteins as binders for wood-based materials; Subproject 1: Investigations into new binders based on enzymatically cross-linked proteins for particleboard and fibreboard production	Prof. Dr. Krug, Detlef	BMEL (FNR)
Ecological solutions for the recovery of secondary materials from post-consumer fibreboards – EcoReFibre	Mäbert, Marco	EU HORIZON
Development of a selective high-frequency preheating method for the manufacture of particleboard at high middle-layer temperatures	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)
Use of recycled wood as an alternative source material in MDF manufacture	Mäbert, Marco	BMEL (FNR)
Development of a final-product-oriented process control for the Steam Explosion Method	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)
Lightweight laminar plastic composite panel for use as a vehicle windscreen* (p. 54)	Mäbert, Marco	BMWK (ZIM)
Development of a modular balancing model for matter and energy flows in the wood-fibre materials industry	Mäbert, Marco	BMWK (INNO-KOM)

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
WERKSTOFFE		
Lagenholzverklebung mittels Hochfrequenzerwärmung thermoplastischer Kunststofffolien	Scheffel, Christoph	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung eines vorgefertigten Wand-/Deckenelementes für den Innenausbau mit integrierter Heiz- und Kühlfunktion als modulares Element auf der Basis von Holz mit verbesserter Heiz- und Kühlleistung sowie integrierbarer Dämmung mit variabler Dämmdicke* (S. 102)	Schulz, Tino	BMWK (ZIM)
Entwicklung einer Methode der Vorhersage der Zielgeometrie und einer Technologie der Fertigung von komplexen, doppelt gekrümmten Sperrholzformteilen	Schulz, Tino	BMWK (INNO-KOM)
Erhöhung der dichtebezogenen Festigkeiten von Spanplatten unter Ausnutzung holzanatomischer Gegebenheiten bei der Spanherstellung mit dem Ziel der Reduzierung der Plattenroh-dichte	Schulz, Tino	BMWK (INNO-KOM)
Proteinleim zur Herstellung formaldehydarker Holzwerkstoffe* (S. 82)	Weber, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung einer Methode zur Ermittlung des Langzeit-Kriechverhaltens von WPC in Kurzzeit auf Basis der Temperatur-Zeit Analogie* (S. 62)	Weber, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Reaktive 1K-Weißleimsysteme für die Flächenverklebung von Holz	Weber, Andreas	BMWK (IGF)
CHEMIE		
Entwicklung eines Verfahrens für die Holzbearbeitungs-industrie zur Reduzierung der Presszeiten um 25 % und der Formaldehyd-Emission um 20 % bei der Herstellung von Massivholz-Mehrschichtplatten	Prof. Dr. Beyer, Mario	BMWK (ZIM)
Entwicklung eines elektrochemischen Herstellungsverfahrens für biobasierte Hydrophobierungsmittel auf Basis der Kolbe-Reaktion	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Schnellhärtende, biobasierte Polyurethanbindemittel* (S. 70)	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Flammhemmende PUR-Bindemittel für Klarlack-anwendungen* (S. 134)	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung biobasierter NIPU-Bindemittel sowie auf deren Basis darstellbarer Lacke und Öle für die Beschichtung von Holz	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung strahlenhärtender, witterungsbeständiger Außenbeschichtungen für holzbasierte Untergründe auf Basis chemisch modifizierter epoxidierter pflanzlicher Öle	Dr. Swaboda, Christiane	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung hydrophobierter Buchenholzkanteln für Bauelemente im Außeneinsatz (Fenster und Türen)* (S. 110)	Dr. Swaboda, Christiane	BMWK (INNO-KOM)

Title	Project Leader	Co-funded by
MATERIALS		
Laminate wood bonding by means of the high-frequency heating of thermoplastic plastic film	Scheffel, Christoph	BMWK (INNO-KOM)
Development of a prefabricated wall/ceiling element for interior design with integrated heating and cooling function as a modular element based on wood with improved heating and cooling performance as well as integrable insulation of variable insulation thickness* (p. 102)	Schulz, Tino	BMWK (ZIM)
Development of a forecast method for the target geometry and a technology to produce complex, double-curve-moulded plywood parts	Schulz, Tino	BMWK (INNO-KOM)
Increase of density-related strengths of particleboards taking advantage of wood-anatomical properties in the particle generation aiming at reducing board density	Schulz, Tino	BMWK (INNO-KOM)
Glue from protein to make low-formaldehyde wood-based materials* (p. 82)	Weber, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Development of a short-term method to determine long-term creep behaviour of WPC on the basis of the temperature-time analogy* (p. 62)	Weber, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Reactive 1C white-glue systems for the laminar gluing of wood	Weber, Andreas	BMWK (IGF)
CHEMISTRY		
Development of a method for the wood-processing industry to reduce pressing times by 25 % and formaldehyde emission by 20 % in the manufacture of multilayer solid-wood panels	Prof. Dr. Beyer, Mario	BMWK (ZIM)
Development of an electrochemical production method for bio-based hydrophobing agents based on the Kolbe reaction	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Fast-curing, organic-based polyurethane bonding agents* (p. 70)	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Flame-retardant PUR binders for clearcoat applications* (p. 134)	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Development of biobased NIPU binders as well as of lacquers and oils reproducible for wood coating on their basis	Dr. Fischer, Andreas	BMWK (INNO-KOM)
Development of radiation-cured, weather-resistant outdoor coatings for wood-based substrates based on chemically modified epoxidised vegetable oils	Dr. Swaboda, Christiane	BMWK (INNO-KOM)
Development of hydrophobic beech wood scantlings for construction elements in outdoor use (windows and doors)* (p. 110)	Dr. Swaboda, Christiane	BMWK (INNO-KOM)

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
CHEMIE		
Chemisch-/Enzymatischer Abbau und Extraktion von chemischen Substanzen aus biologischen Rohstoffen mittels superkritischem CO ₂	Dr. Wiltner, Almut	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung von Klebstoffen für Massivholzplatten basierend auf proteinhaltigen Reststoffen* (S. 86)	Dr. Wiltner, Almut	BMWK (INNO-KOM)
Verbundvorhaben: Hochleistungsmerkmal für elektronische Kartensysteme im Kreditkartenformat; TV3: Delignifizierung und Verklebung von Multilagenverbunden	Dr. Wiltner, Almut	BMEL (FNR)
PHYSIK		
Steigerung der Attraktivität des Ingenieurholzbaus in Sachsen durch Entwicklung innovativer, praxistauglicher Monitoring-konzepte (Holzbau-Monitoring)	Blüthgen, Lars	SMR
Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau: Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung (HoMaba) TV 3: Entwicklung von Prüfmethode* (S. 146)	Gecks, Jens	BMEL (FNR)
Akustisch wirksame Origami-Faltwerke mit bedarfsgerecht anpassbarer Raumgeometrie auf Basis von Holz/Textilverbunden, Holz/Textil-Faltwerke (HTF)* (S. 98)	Kühne, Heiko	BMWK (IGF)
Entwicklung einer klebstoffbasierten Füge-lösung für Rahmenschalungssysteme* (S. 58)	Scheffler, Rodger	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung von Verfahren zum lastpfadgerechten Design textilverstärkter Furnierlagenverbundwerkstoffe* (S. 106)	Scheffler, Rodger	BMWK (IGF)
Entwicklung leichter flächiger lignocellulose basierter Sandwich-elemente mit hohem Wärmedurchgangswiderstand für Wand- und Deckenbauteile im Außenbereich	Scheffler, Rodger	BMWK (INNO-KOM)
futureTEX - Textiles meet physics - Anwendung physikalischer Phänomene in textilen Konstruktionen für Sicherheit und Effizienz; TP8: Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung auxetischer Effekte innovativer technischer Textilien in der Holztechnologie* (S. 114)	Wiedemann, Jens	BMBF
Faseroptisches Monitoring von Ingenieur-Holzbauteilen* (S. 94)	Wiedemann, Jens	BMWK (ZIM)
OBERFLÄCHE		
Neue Beschichtungen für Holz in Hochbauanwendungen im Außenbereich mit dauerhaft beibehaltender Schwerentflammbarkeit	Dr. Hafner, Daniel	BMEL (FNR)
Entwicklung schwerentflammbarer holzbasierter Mehrschichtplatten, insbesondere Gipsplatten (OSB), für Bauanwendungen durch Einsatz des biokompatiblen und flammhemmenden Polydopamins	Dr. Hafner, Daniel	BMWK (INNO-KOM)

Title	Project Leader	Co-funded by
CHEMISTRY		
Chemical/enzymatic degradation and extraction of chemical substances from biological source materials by means of supercritical CO ₂	Dr. Wiltner, Almut	BMWK (INNO-KOM)
Development of adhesives for solid-wood panels based on protein-containing residues - KleMaPro* (p. 86)	Dr. Wiltner, Almut	BMWK (INNO-KOM)
Joint project: High-performance features for electronic card systems in credit-card size; sub-project 3: Delignification and bonding of multiply composites	Dr. Wiltner, Almut	BMEL (FNR)
PHYSICS		
Increasing the attractiveness of timber engineering in Saxony by developing innovative, practice-oriented monitoring concepts (timber construction monitoring)	Blüthgen, Lars	SMR
Wood-based materials in mechanical engineering: calculation concepts, parameter requirements, parameter determination (HoMaba) sub-project 3: Development of test methods* (p. 146)	Gecks, Jens	BMEL (FNR)
Acoustically effective origami folding structures of customizable room geometry based on wood/textile composites [Wood/Textile Folding Structures (WTF)]* (p. 98)	Kühne, Heiko	BMWK (IGF)
Development of an adhesive-based joining solution for framed formwork systems* (p. 58)	Scheffler, Rodger	BMWK (INNO-KOM)
Development of methods for the load-path-compliant design of textile-reinforced veneer-ply composites* (p. 106)	Scheffler, Rodger	BMWK (IGF)
Development of lightweight laminar lignocellulose-based sandwich elements of high thermal permeability resistance for structural wall and ceiling elements in outdoor application	Scheffler, Rodger	BMWK (INNO-KOM)
futureTEX – Textiles meet physics – Application of physical phenomena in textile constructions for safety and efficiency; sub-project 8: Possibilities and limits of using auxetic effects of innovative technical textiles in wood technology* (p. 114)	Wiedemann, Jens	BMBF
Fibre-optic monitoring of engineered timber components* (p. 94)	Wiedemann, Jens	BMWK (ZIM)
SURFACES		
New coating for wood in outdoor civil engineering of durable fire retardance	Dr. Hafner, Daniel	BMEL (FNR)
Development of fire-retardant wood-based multiply panels, especially coarse particleboard (OSB), for building purposes by applying the bio-compatible and flame-retardant poly-dopamine	Dr. Hafner, Daniel	BMWK (INNO-KOM)

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
OBERFLÄCHE		
Entwicklung eines zweistufigen Recyclingextraktionsverfahrens für MDF zur Faserrückgewinnung und Isolierung von Abietinsäure und weiteren relevanten Harz- und Fettsäuren für die Anwendung in der Lack-, Farben und Klebstoffindustrie	Dr. Kettner, Florian	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung synthetischer Prüfmittel zur Beständigkeitsprüfung von Möbel- und Fußbodenoberflächen	Dr. Kettner, Florian	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung wärmereflektierender Holzbeschichtungen für den Einsatz im Außenbereich	Dr. Meißner, Tobias	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung von Kalibrierstandard und Prüfmethode zur Bewertung der Mikrokratzbeständigkeit von Beschichtungen	Dr. Meißner, Tobias	BMWK (INNO-KOM)
Wirt-Gast-Komplexe aus cyclischen Oligosacchariden und Phosphorverbindungen als neuartige Flammenschutzmittel für wasserbasierte Holzbeschichtungen* (S. 66)	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung biobasierter Flammenschutzmittel auf Basis von Holz- und Rindenextraktstoffen für einen verbesserten Brandschutz von Holz und holzbasierten Materialien	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung eines Schnellverfahrens zur Simulation des Alterungsverhaltens von Dekorzierelementen mit Holzoberflächen für Automobilinnenräume	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung funktionaler Beschichtungen für naturbasierte Substrate auf Basis natürlicher Extraktstoffe aus pflanzlichen Reststoffen	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Verfahrensentwicklung zur objektiven Bemessung des Rauchaufkommens bei der Prüfung des Brandverhaltens von Bodenbelägen für die Konsolidierung der Präzision und praxisrelevanter Anforderungswerte zur Rauchklassifizierung	Schulz, Petra	BMWK (IGF)
Beständige Pulverlackbeschichtungen für thermo-mechanisch modifizierte Holzsubstrate aus einheimischen Hölzern* (S. 118)	Schulz, Petra	BMEL (FNR)
Entwicklung eines objektiven Prüfverfahrens zur praktikablen Bewertung des thermischen Verhaltens von temperatursensiblen elastischen und MMF-Bodenbelägen* (S. 130)	Schulz, Petra	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung eines anwendungsreifen Prüfverfahrens zur Quantifizierung und Klassifizierung der elektrostatischen Aufladung von Fußbodenbelägen	Schulz, Petra	BMWK (INNO-KOM)

Title	Project Leader	Co-funded by
SURFACES		
Development of a two-stage recycling extraction process for MDF for fibre recovery and isolation of abietic acid and other relevant resin and fatty acids for application in the varnishes, paints and adhesives industry	Dr. Kettner, Florian	BMWK (INNO-KOM)
Development of synthetic testing agents for resistance testing of furniture and floor surfaces	Dr. Kettner, Florian	BMWK (INNO-KOM)
Development of heat-reflecting wood coatings for outdoor application	Dr. Meißner, Tobias	BMWK (INNO-KOM)
Development of a calibration stand and of test methods to evaluate the micro-scratch resistance of coatings	Dr. Meißner, Tobias	BMWK (INNO-KOM)
Host-guest complexes of cyclic oligosaccharides and phosphorus compounds as novel flame retardants for aqueous wood coatings* (p. 66)	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Development of bio-based flame retardants based on wood and bark extractants for improved fire protection of wood and wood-based materials	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Development of a quick method to simulate the ageing behaviour of decorative elements with wood surfaces for automotive interiors	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Development of functional coatings for natural substrates based on natural extracts from plant residues	Dr. Passauer, Lars	BMWK (INNO-KOM)
Development of a method for the objective quantification of the smoke volume in the testing of the fire behaviour of floor coverings for the consolidation of precision and practice-relevant requirement values for smoke classification*	Schulz, Petra	BMWK (IGF)
Durable powder coatings for thermo-mechanically modified wood substrates made from native wood species* (p. 118)	Schulz, Petra	BMEL (FNR)
Development of an objective test method for the practicable evaluation of the thermal behaviour of temperature-sensitive resilient and MMF floor coverings* (p. 130)	Schulz, Petra	BMWK (INNO-KOM)
Development of ready-for-use test method for quantifying and classifying the electrostatic charging of floor coverings	Schulz, Petra	BMWK (INNO-KOM)

Titel	Projektleiter/-in	Fördermittelgeber
MÖBEL		
bioXprint – Der Bio-Schaumdrucker für gradierte Strukturen* (S. 126)	Bumbel, Oliver	BMBF
Untersuchung der Voraussetzungen für die Nutzung aufgearbeiteter Möbel in öffentlichen Einrichtungen	Bumbel, Oliver	DBU
Konstruktiver Leichtbau von Hartholz-Verbundelementen zur industriellen Fertigung nachhaltiger Funktionsmöbel* (S. 142)	Schlunze, Kevin	BMEL (FNR)
Verbundvorhaben: Recyclinggerechte Konstruktion von Funktionsbeschlägen; Teilvorhaben 1: Konstruktion eines justier- und lösbaren Textilscharniers für Holzmöbel	Schlunze, Kevin	BMEL (FNR)
Badezimmer für alle – Entwicklung einer anpassbaren Ausstattung für das häusliche Bad* (S. 138)	Trabandt, Susanne	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Eignung und Zuordnung von Produkten mit intelligenten Assistenzfunktionen zu Pflegeprozessen	Trabandt, Susanne	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung einer Bewertungsmethode für die Gebrauchstauglichkeit von alternativen Bedienkonzepten zur Verbesserung der Hygiene in öffentlichen Bereichen	Beyerlein, Clemens	BMWK (INNO-KOM)
Entwicklung einer beweglichen Sanitärraum-Funktionswand für die dynamische Raumnutzung in Einzelwohnungen und Mikroapartments mit gezielter Anwendung im Pflegekontext	Beyerlein, Clemens	BMWK (INNO-KOM)

* Die genannten Projekte werden gefördert von:

* The projects above have been supported by:



Title	Project Leader	Co-funded by
FURNITURE		
bioXprint – The bio-foam printer for graded structures* (p. 126)	Bumbel, Oliver	BMBF
Investigation into the prerequisites for using reworked furniture in public institutions	Bumbel, Oliver	DBU
Constructive lightweight design of composite hardwood elements composite for the industrial-scale manufacture of sustainable functional furniture* (p. 142)	Schlunze, Kevin	BMEL (FNR)
Joint project: Recyclable design of functional fittings; sub-project 1: Design of an adjustable and detachable textile hinge for wooden furniture	Schlunze, Kevin	BMEL (FNR)
A bathroom for everyone – Development of adaptable equipment for the domestic bathroom* (p. 138)	Trabandt, Susanne	BMWK (INNO-KOM)
Development of a procedure to evaluate the suitability and assignment of products with intelligent assistance functions to care processes	Trabandt, Susanne	BMWK (INNO-KOM)
Development of an evaluation method for the fitness for use of alternative operating concepts to enhance hygiene in public areas	Beyerlein, Clemens	BMWK (INNO-KOM)
Development of a mobile and functional sanitary wall for the dynamic use of space in individual flats and micro-apartments with its targeted use in a care context	Beyerlein, Clemens	BMWK (INNO-KOM)

Leichtbau-Kunststoff-Verbundscheibe für den Einsatz als Frontscheibe

Lightweight laminar plastic composite panel for use as a vehicle windscreen,

Projektleiter

Project leader:

Marco Mäbert

Projektbearbeiter

Person in charge:

Marco Mäbert,
Prof. Dr. Detlef Krug

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMW (ZIM)

Projektpartner

Project partners:

Polyplast Sander GmbH,
Hotlineglass GmbH,
KRD Coatings GmbH,
Bayerisches Laserzentrum
gGmbH,
Forschungsinstitut für
Leder und Kunststoff-
bahnen gGmbH

Teilprojekt IHD:

**Hochfrequenz-Fügetechnologie für einen
Verbund aus Materialien, die lokal
inhomogene dielektrische Verlustfaktoren
aufweisen, sowie des notwendigen
Werkzeuges dafür**

Partial project IHD:

**High-frequency joining technology for a
composite of materials exhibiting locally
inhomogeneous dielectric loss factors,
and required tooling**

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die europäische Regulierung der CO₂-Emissionen für neue Personenkraftwagen (Pkw) und leichte Nutzfahrzeuge sieht ab 2030 einen Grenzwert von weniger als 60 g CO₂ je gefahrenem Kilometer vor und stellt für die Hersteller eine enorme Herausforderung dar. Die Elektromobilität erscheint gegenwärtig als eine wesentliche Schlüsseltechnologie zur Reduktion von Emissionen. Allerdings besteht bei aktuellen Elektromobilen Optimierungspotential hinsichtlich der Kompensation des hohen Batteriegewichts und der Steigerung der Speicherkapazität. Eine Reduzierung der Fahrzeugmasse eröffnet bei unveränderten Fahrzeugeigenschaften und ausreichender Antriebsleistung die Möglichkeit zur Erhöhung der Nutzlast oder der Kilometerleistung. Nutz- und Kommunalfahrzeuge mit planbaren Arbeitswegen und Nutzungszyklen – verbunden mit einer Vielzahl an Beschleunigungs- und Bremsvorgängen – können die technischen Vorteile elektrischer Antriebssysteme besonders effizient nutzen. Entscheidend ist bei diesem Fahrzeugtyp das Fahrzeuggewicht. Der Einsatz von transparenten Kunststoffverglasungen würde die Fahrzeugmasse senken. Im Vergleich zu derzeit verwendeten Verbund-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The European regulation of CO₂ emissions for new cars and light-duty trucks stipulates a limit value of less than 60 g of CO₂ per kilometre driven from 2030 onwards and represents an enormous challenge for manufacturers. Electromobility currently appears to be a key technology for reducing emissions. However, there is potential for optimising current e-driven vehicles in terms of compensating for the high battery weight and for increasing the charging capacity. A reduction in vehicle mass opens up the possibility of increasing payload or mileage, provided that vehicle characteristics remain unchanged and drive power is sufficient. Commercial and municipal vehicles with predictable work routes and usage cycles – combined with highly frequent acceleration and deceleration cycles – can exploit the technical advantages of electric drive systems in a particularly efficient way. Its weight is decisive for this type of vehicle. The use of transparent plastic glazing would reduce vehicle mass. Compared with currently used laminated safety glazing, raw density can be reduced by more than 50 %, which represents a promising opportunity for weight reduction.

The superordinate goal of the project was the development and testing of material-

sicherheitsscheiben kann die Rohdichte um mehr als 50 % reduziert werden, was eine aussichtsreiche Möglichkeit zur Gewichtsreduzierung darstellt.

Das übergeordnete Ziel des Projektes war die Entwicklung und Erprobung werkstoffgerechter und prozesskettenoptimierter Fertigungstechnologien zur Erzeugung massensparender Kunststoff-Verbundscheiben für elektromobile Nutzfahrzeuge zum Einsatz als Frontscheibe. Die Aufgabe des IHD bestand in der Entwicklung einer Hochfrequenz-Fügetechnologie (HF-Fügetechnologie) für einen Verbund bestehend aus zwei geformten Kunststoffplatten und einer Fügefolie. Dieser enthält zwischen den Kunststoffplatten weitere, inhomogen über die Fläche verteilte Komponenten, wie Antennendrähte und Drähte für eine Scheibenheizung. Der innovative Kern des Teilprojektes bestand darin, durch eine angepasste Prozessführung die Energieeinkopplung in den Verbund so zu gestalten, dass die Fügefolie homogen aufschmilzt, die im Verbund vorhandenen Komponenten blasenfrei umschließt und eine haftfeste Verbindung mit allen anderen Verbundpartnern eingeht, ohne dass die benötigten Grundeigenschaften des Verbundes (Transparenz, Schlierenfreiheit) verloren gehen. Zudem sollte die vor dem Fügeprozess auf eine der beiden Kunststoffplatten aufgebrachte Beschichtung zur Erhöhung der Kratzfestigkeit nicht geschädigt werden.

appropriate and process-chain-optimised manufacturing technologies to produce mass-saving plastic composite windshields for use in electromotive commercial vehicles. The IHD's task was to develop a high-frequency joining technology (HF joining technology) for a composite consisting of two moulded plastic sheets and a bonding film. This composite contains further components distributed inhomogeneously across the surface between the plastic sheets, such as antenna wires and wires for windshield heating. The innovative core of the subproject consisted in designing the energy coupling into the composite by means of adapted process control in such a way that the joining foil melts homogeneously, encloses the components present in the composite free from blisters and forms an adhesive bond with all the other composite partners without losing the required final properties of the composite (transparency, absence of streaks). In addition, the coating applied to one of the two plastic sheets to increase scratch resistance before the joining process should not be damaged.

VORGEHENSWEISE

Zunächst erfolgten experimentelle Untersuchungen zur Auswirkung eingebrachter Fügekomponenten auf die Erwärmungsgeschwindigkeit und die Fügeigenschaften der Fügefolie unter Anwendung der unmodifizierten HF-Fügetechnologie an ebenen plattenförmigen Verbundscheiben. Variiert wurden die gleichmäßig über die Verbundplattenfläche verteilten Drahteinlagen (Antenne, Heizung) und deren Einbringung (Fügefolie, Oberfläche Kunststoffplatte). Die erzeugten Kunststoffverbundplatten wurden nach jedem Versuch einer visuellen Prüfung auf Transparenz und Lufteinschlüsse unterzogen. Im Ergebnis dessen und im Hinblick auf ein späteres Upscaling erfolgte die Entwicklung einer modifizierten HF-Fügetechnologie. Dazu waren umfangreiche Untersuchungen hinsichtlich Zulagenmaterialien sowie Zulagenaufbau und daraus hervorgehend bezüglich der Pressbedingungen (Anodenstrom, Pressdruck, Verweilzeit) notwendig. Diese Arbeiten beinhalteten auch die Entwicklung eines speziellen Vorbereitungsprozesses zum Fügen der Komponenten im Vorfeld des HF-Fügeprozesses. Danach erfolgte die Auslegung des Formteilpresswerkzeuges hinsichtlich Radien und Integration in die bestehende HF-Presse. Zur Optimierung der Verbundqualität wurden Untersuchungen zum Einfluss der Dickentoleranz der zu fügenden Kunststoffplatten und bezüglich der Rezeptur, der Strukturierung und der Dicke der Fügefolien durchgeführt. Die Analyse der erzeugten Verbünde erfolgte hinsichtlich Zugscherfestigkeit, resultierender Schichtdicken und optischer Eigenschaften.

APPROACH

In a first step, experiments were performed to investigate the effect of inserted joining components on the heating rate and the joining properties of the joining foil using unmodified HF-joining technology on flat panel-shaped composites. The wire inserts (antenna, heating) evenly distributed across the composite panel surface and their insertion (joining foil, plastic panel surface) were varied. The plastic composite sheets produced were subjected to a visual inspection for transparency and trapped air pockets after each test. As a result of this and with a view to subsequent upscaling, a modified HF-joining technology was developed.

For this purpose, extensive investigations were necessary with regard to auxiliary panel materials and auxiliary panel structure and, as a result, with view of the pressing conditions (anode current, pressing force, dwell time). This work also included the development of a special preparation process for joining the components prior to the HF joining process. It was followed by the design of the moulding press tool with regard to radii and integration into the existing HF press. To optimise the composite quality, investigations were carried out into the influence of the thickness tolerance of the plastic sheets to be joined and with respect to the formulation, the layering and the thickness of the joining foils. The produced composites were analysed for their tensile shear strength, their resulting layer thicknesses and optical properties.



Abb. 1: Kunststoff-Verbundplatte mit Antennendraht-einlage

Fig. 1: Plastic composite panel with antenna wire insert

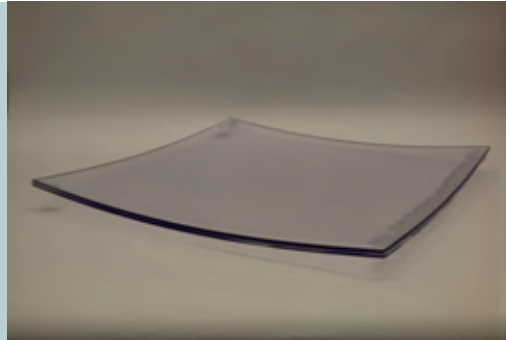


Abb. 2: Kunststoff-Verbundplatte, geformt

Fig. 2: Plastic composite panel, moulded

ERGEBNISSE

Im Ergebnis des Vorhabens konnten mit der entwickelten HF-Fügetechnologie Kunststoffverbundplatten mit Antennendraht-einlage, mit Heizdrahteinlage inklusive Kontaktbar sowie mit vor dem HF-Fügen auf-gebrachter Beschichtung zur Erhöhung der Kratzfestigkeit eben (Abb. 1) und geformt (Abb. 2) hergestellt werden. Die Verbund-scheiben wiesen keine Lufteinschlüsse auf und erfüllten die vorgegebenen Anforderun-gen hinsichtlich optischer Eigenschaften und Verbundfestigkeit.

RESULTS

As a result of the project, the developed HF joining technology was used to produce planar (Fig. 1) and moulded (Fig. 2) plastic composite panels with an antenna wire insert, with a heating wire insert including a contact bar and with a coating to increase scratch resistance applied before HF joining. The laminated panes showed no air pockets and met the specified requirements in terms of optical properties and bond strength.

Entwicklung einer klebstoffbasierten Fügelösung für Rahmenschalungssysteme

Development of an adhesive-based joining solution for framed formwork systems

Projektleiter

Project leader

Rodger Scheffler

Projektbearbeiter

Persons in charge:

Dirk Hohlfeld,
Stefan Feuersenger

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMW (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Bei den derzeit eingesetzten Rahmenschalungen werden auf einen pulverbeschichteten oder verzinkten Schalrahmen vorrangig lagenholz-basierte Schalungsplatten (befilmte Sperrholz- oder 3-Schichtplatten) meist per Niet- oder Schraubverbindung befestigt. In diesen Bereichen kann Feuchtigkeit in die Schalungsplatte eindringen und neben einer Herabsetzung der Festigkeitseigenschaften können durch Quellerscheinungen der Schalhautoberfläche Rippings auf der Betonoberfläche entstehen oder biologische Schaderreger die Holzsubstanz angreifen. Alternativen sind am Markt vorhanden, jedoch handelt es sich hier vor allem um kostenintensive Kunststoffschalhäute, die meist ebenfalls per Schraubverbindung am Stahlrahmen befestigt werden, oder komplette Kunststoffsysteme, bei denen die Schalhaut über eine rückseitige Steckverbindung im Schalrahmen fixiert wird.

Ziel war daher die Entwicklung einer Verbindungslösung für Schalhäute in Rahmenschalungen auf Basis einer Klebtechnologie, die zur Herstellung anspruchsvoller Betonflächen geeignet ist. Hierbei sollten bestehende stahl- bzw. aluminiumbasierte Rahmensysteme und sperrholz-basierte Schalhäute genutzt werden. Es wurde angestrebt, die Klebfuge zwischen Schalungsplattenschmalfläche und Schalrahmen bzw., wenn nötig, zusätzlich zwischen Schalhaut und Schalrahmen zu platzieren. Im Bereich der Schmalfläche kombiniert das elastische Klebstoffsystem die Funktion des Klebens und des Abdichtens.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

In frame-based formwork currently in use, preferably plywood-based formwork panels (film-coated plywood or three layer panels) are fixed – usually riveted or screwed – to a powder-coated or galvanised formwork frame. In these areas, moisture can penetrate the formwork panel and, apart from deteriorating the strength properties, rippling may occur on the concrete surface due to swelling of the form lining, or biological pests can attack the wood substance. Alternatives are available on the market, but these are mainly cost-intensive plastic form liners, which are usually also screwed to the steel frame, or complete plastic systems in which the form liners are fixed in the formwork frame with a plug-in connection on the back.

Therefore, the goal was to develop a joining solution for form liners in framed formwork based on an adhesive technology that is suitable to create top-quality concrete surfaces. Existing steel or aluminium-based frame systems and plywood-based formwork skins are to be used for this purpose. It is endeavoured to place the gluing joint between the narrow edge of the formwork panel and the formwork frame or, if necessary, additionally between the formwork skin and the formwork frame. In the area of the narrow edge, the elastic adhesive system combines the function of bonding and sealing.

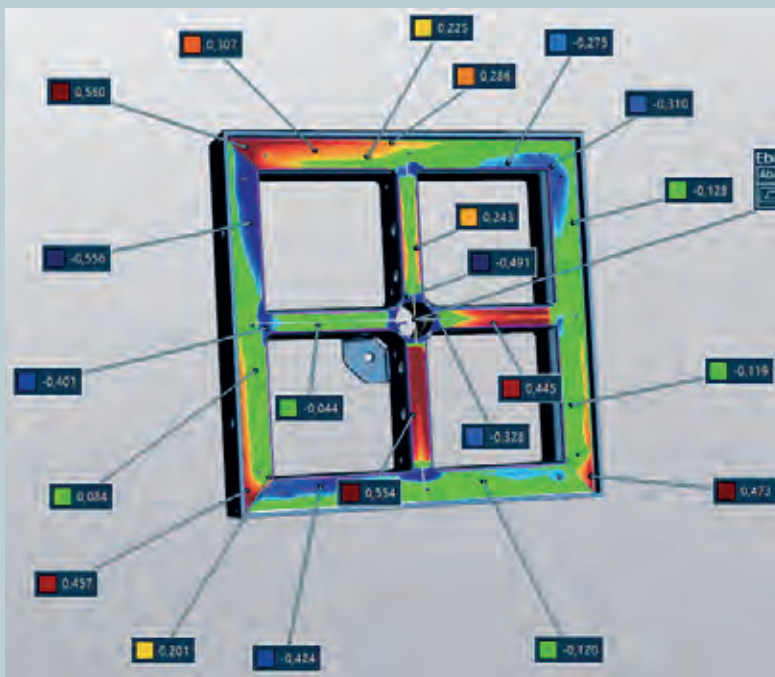


Abb. 1: Abweichungen der Oberflächentopographie eines Schalungsrahmes ermittelt im 3D-Scanner

Fig. 1: Deviations of the surface topography of a formwork frame identified with the help of a 3D scanner

VORGEHENSWEISE

Zur Vorauswahl geeigneter Klebstoffsysteme (1K MS-Polymer, 2K SE-Polymer, Silikon) sowie zur Bestimmung technologischer Parameter (Auftragsort sowie Breite und Dicke der Klebfuge) wurden die Auswirkungen mechanischer sowie klimatischer Belastungen (Quellerscheinungen der Schalungsplatte, Betondruck, Ausschalkräfte sowie Umgebungstemperatur beim Betoniervorgang) auf das geklebte Rahmenschalungssystem mittels numerischer Simulationen untersucht. Hierzu mussten fehlende Materialkennwerte durch Herstellung und anschließende Prüfung von Klebstoffsubstanzproben ermittelt werden. Zur Untersuchung der Qualität und des Alterungsverhaltens der

APPROACH

For the pre-selection of suitable adhesive systems (1C MS polymer, 2C SE polymer, silicone) as well as for the determination of technological parameters (place of application as well as width and thickness of the adhesive joint), the effects of mechanical as well as climatic loads (swelling phenomena of the formwork panel, pressure by concrete, stripping forces as well as ambient temperature during the concreting process) on the bonded frame formwork system were investigated by means of numerical simulations. For that purpose, missing material parameters had to be determined by creating and subsequently testing adhesive substance samples. For investigating the

Verklebung wurden auf Basis der Simulationsergebnisse bauteilähnliche Proben (z. B. Zugscherprüfkörper) hergestellt.

Die anschließende Erprobung der finalen Klebstoffvarianten erfolgte an kleinen Schalungsrahmen (600 mm x 600 mm). Um die benötigte Auftragsmenge zur Realisierung einer definierten Klebfugenbreite und insbesondere ausreichenden Dicke besser steuern zu können, wurde die Oberflächentopographie der eingesetzten Schalungsrahmen mittels 3D-Scanner geometrisch vermessen.

Zur Wiederverwendung von Schalungsrahmen und ggf. auch der Schalungsplatte (nach Aufarbeitung) sollten Möglichkeiten zum Auftrennen der Klebfuge und Aufarbeitung der Fügeiteiloberflächen untersucht werden.

ERGEBNISSE

Der favorisierte 1K MS-Polymerklebstoff gehört zu den elastischen Klebstoffen und eignet sich zur Verklebung von gepulverten Schalungsrahmen und Sperrholzschalungsplatten mit Phenolbeschichtung. Die durchgeführten Alterungsuntersuchungen (u. a. künstliche Bewitterung, alkalische Beständigkeit, Stoßbelastung) führten zu keiner bzw. nur zu einer unwesentlichen Verringerung der Klebfestigkeiten. Untersuchungen mittels FTIR-Spektroskopie konnten lediglich an der Klebstoffoberfläche Degradationsprozesse nachweisen, während das Klebfugeninnere unverändert blieb.

Die Untersuchung des Schalungsrahmens mittels 3D-Scanner zeigte Schwankungen des Höhenprofils im Bereich der Klebflächen von bis zu 1,3 mm (Abb. 1). Klebfugendicken unter 2 mm sind somit nicht praktikabel, da

quality and ageing behaviour of the bond, specimens similar to building components (e.g., tensile shear test specimens) were made on the basis of the simulation results. Subsequently, the final adhesive variants were tested on small formwork frames (600 mm x 600 mm). For being able to better control the required application quantity to achieve a defined adhesive joint width and, particularly, sufficient thickness, the surface topography of the formwork frames applied was geometrically measured using a 3D scanner.

For the chance of reusing the formwork frames and possibly also the formwork panels (after reworking them), possibilities for unravelling the glued joint and reconditioning the joint part surfaces should be investigated.

RESULTS

The favoured 1C MS polymer glue counts as an elastic adhesive and is suited for gluing powder-coated formwork frames to phenol-coated plywood panels. The ageing tests performed (including artificial weathering, alkaline resistance, exposure to impact) led to no or only insignificant reduction in adhesive strengths. Investigations using FTIR spectroscopy were only to detect degradation processes merely on the adhesive surface, while the interior of the adhesive joint remained unchanged.

An examination of the formwork frame by means of a 3D scanner showed fluctuations in the height profile in the area of the glued surfaces of up to 1.3 mm (Fig. 1). Thus, glued joint thicknesses below 2 mm are not prac-

es insbesondere in Zonen mit höheren Spannungen (z. B. Randbereiche) zum lokalen Versagen des Klebstoffs kommen kann.

Während bei kleinen Schalungsrahmen mit dem eingesetzten 1K-Klebstoff eine Verklebung an der Schmalfläche ausreichend ist, sollte bei großen Rahmenelementen auf den mittigen Querstegen eine zusätzliche Klebfläche geschaffen werden.

Ein Vorteil der Klebtechnologie zeigt sich zudem beim unkomplizierten Schalungsplattenwechsel, der kein aufwändiges Entfernen von Schrauben oder Aufbohren von Nieten erfordert. Zum Heraustrennen aus dem Rahmen wird lediglich die Klebfuge entlang der kompletten Schmalfläche mit einer Klinge durchtrennt und die Schalungsplatte anschließend mit Hilfe eines Druckzylinders (in Aufarbeitungszentren bereits vorhanden) herausgedrückt. Vor dem Einkleben einer neuen Schalungsplatte werden im Schalungsrahmen verbliebene Klebstoffreste mit einer Flachklinge entfernt und die Oberfläche ggf. mit einem Lösungsmittel gereinigt. Eine rückstandsfreie Entfernung ist jedoch nicht zwingend erforderlich, da sich der verwendete silanbasierte Polymerklebstoff auch mit bereits ausreagierten „Altschichten“ vernetzt, sodass trotz festhaftender Klebstoffreste eine neue tragfähige Klebfuge erzeugt werden kann.

ticable, as local failure of the glue can occur, especially in zones where higher stresses occur (e.g., edge areas).

While bonding on the narrow edge is sufficient for small formwork frames with the 1-component adhesive used, an additional bonding surface should be created on the central crossbars for large frame elements.

An additional advantage of the adhesive technology is the hassle-free exchange of formwork panels, which does not require the time-consuming removal of screws or the drilling out of rivets. To remove it from the frame, simply cut through the adhesive joint along the entire edge with a blade and then press the formwork panel out with the help of a pressure cylinder (already available in processing centres). Prior to gluing in a new formwork panel, any residual glue in the formwork frame is removed with a flat blade and the surface cleaned with a solvent if necessary. However, residue-free removal is not absolutely necessary, as the silane-based polymer adhesive used also crosslinks with “old layers” that have already reacted, so that a new load-bearing adhesive joint can be created despite firmly adhering glue residues.

Entwicklung einer Methode zur Ermittlung des Langzeit-Kriechverhaltens von WPC in Kurzzeit auf Basis der Temperatur-Zeit Analogie

Development of a short-term method to determine the long-term creep behaviour of WPC on the basis of the temperature-time analogy

Projektleiter

Project leader:

Andreas Weber

Projektbearbeiter

Persons in charge:

Christoph Scheffel,
Florian Schmidt

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Das Kriechverhalten von Bauteilen aus WPC (wood plastic composites) ist bisher nur wenig untersucht. WPC sowie eine Reihe anderer Holzwerkstoffe sind durch ein über Jahre andauerndes Kriechverhalten gekennzeichnet. Sollen WPC jedoch im Baubereich eingesetzt werden, erfordert das zuverlässige Werte für das Kriechverhalten.

Die Bestimmung des Kriechverhaltens für WPC in nichttragender Anwendung (z. B. Deckings oder Zaunelemente) ist in DIN EN 15534-1:2018 geregelt. Die normgerechte Charakterisierung des Kriechverhaltens erfolgt derzeit mit klimaabhängigen Versuchen über 1 Woche (50 °C/50 % r. L.) bzw. 3 Wochen (23 °C/50 % r. L.).

Ein vorangegangenes Forschungsprojekt des IHD zum Thema „Kriechen von WPC“ zeigte, dass die Kriechzahl für die Belastungszeit von 1 bzw. 3 Wochen nach DIN EN 15534-1 nicht ohne weiteres für eine Prognose der Kriechzahl auf Langzeit (> 1 Jahr) herangezogen werden kann. In dem Projekt erfolgten die Versuche gemäß der DIN EN 1156, die für Holzwerkstoffe konzipiert ist. Die ermittelten Kriechverläufe von WPC zeigen einen im Vergleich zu Holzwerkstoffen deutlich längeren Zeitraum bis zur asymptotischen Annäherung an den maximalen Kriechwert, der selbst nach 4 Jahren nicht erreicht wurde.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The creep behaviour of structural components made of WPC (wood polymer composites) has not been studied much so far. WPC, as well as a number of other wood-based materials, are characterised by year-long creep behaviour. However, if WPC is intended to be used in the building sector, reliable data for the creep behaviour is required.

The determination of the creep behaviour for WPC in non-load-bearing applications (e.g., decking or fence elements) is set out in DIN EN 15534 1: 2018. The creep behaviour is currently characterised acc. to the standard using climate-dependent tests over one week (50 °C/50 % rh) or three weeks (23 °C/50 % rh).

A previous IHD research project on the topic of “Creep of WPC” showed that the creep index for the time of exposure of one to three weeks acc. to DIN EN 15534 1 cannot be used without further ado to predict the creep index over the long term (> 1 year). In the project, the tests were carried out acc. to DIN EN 1156, which is designed for wood-based materials. Compared to wood-based materials, the creep curves determined for WPC show a significantly longer period until the asymptotic approximation to the maximum creep value, which was not reached even after 4 years.

Dies erschwert die Entwicklung und Zulassung neuer Materialien gerade für statisch tragende Anwendungen. Eine Kurzzeitmethode stellt hier einen deutlichen Fortschritt dar.

Nach der Theorie der Temperatur-Zeit-Analogie (TZA) können Kriechtests bei polymeren Werkstoffen mit einer Dauer von wenigen Tagen bei erhöhter Temperatur das Kriechverhalten bei Raumtemperatur zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt abbilden. Die Kriechversuche an WPC bei verschiedenen erhöhten Temperaturen simulieren auf diese Weise deren Langzeitverhalten bei Raumtemperatur.

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer Kurzzeitmessmethode zur Vorhersage des Langzeitkriechverhaltens von WPC mittels TZA.

VORGEHENSWEISE

Für die Kriechuntersuchungen im Langzeit- und Kurzzeitversuch wurden zuerst die Eigenschaften der vorliegenden WPC charakterisiert. Mittels lichtmikroskopischer Auswertung erfolgte die Analyse und Bewertung der lignocellulosen Partikel im WPC. Außerdem erfolgte die Untersuchung des quasistatischen Biegeverhaltens temperaturabhängig sowie das Quellverhalten der Materialien. DSC-Analysen gaben Aufschluss über etwaige Phasenübergänge im für die Kurzzeitversuche geplanten Temperaturbereich. Mittels dieser Erkenntnisse konnten die Bedingun-

This hampers the development and approval of new materials particularly for static load-bearing applications. Therefore, a short-term method means clear progress.

According to the theory of temperature-time analogy (TTA), creep tests on polymeric materials lasting for a few days at an increased temperature can map the creep behaviour at room temperature at a much later time. The creep tests on WPC at various raised temperatures simulate their long-term behaviour at room temperature in this way.

The objective of the project was to develop a short-term measurement method for predicting the long-term creep behaviour of WPC using TTA.

APPROACH

At first, the properties of the WPC involved were characterised for the creep tests in the long-term and short-term tests. Then, lignocellulose particles in the WPC were analysed and evaluated by means of light microscopy. In addition, the quasi-static bending behaviour as a function of temperature and the swelling behaviour of the materials were investigated. DSC analyses provided information about any phase transitions within the temperature range in question for the short-term tests. Based on these findings, the conditions for the creep tests could be determined. A creep test stand was designed for the short-term creep tests for sensitivity and repeatability.

gen für die Kriechversuche festgelegt werden. Für die Kurzzeit-Kriechversuche wurde ein Kriechstand konzipiert und auf Sensitivität und Wiederholfähigkeit geprüft.

Aus den temperaturabhängigen Durchbiegungen der Kriechversuche ergaben sich die Kriechzahlen des Langzeitversuchs sowie die zeitabhängigen E-Moduln aller Versuche. Mit verschiedenen Modellen der TZA konnten die Verschiebungsvektoren der Kurzzeitversuche auf den Langzeitversuch bestimmt werden. Unter Zuhilfenahme statistischer Software wurde eine Fit-Funktion für den Verlauf des Langzeitversuchs ermittelt, die anschließend auf alle anderen E-Modul-Zeit-Verläufe angewendet wurde. Die Verschiebung der Kurzzeitversuche mittels TZA und die Anwendung der Fit-Funktion auf die Kurvenstücken entsprechen der Masterkurvenkonstruktion. Letztlich wurden die Funktionen des Langzeitversuchs mit denen der Masterkurven verglichen und Kriechzahlen für eine Langzeitvorhersage berechnet.

The temperature-dependent deflections of the creep tests resulted in the creep figures of the long-term test as well as the time-dependent E-moduli of all tests. By using different TTA models, the displacement vectors of the short-term tests to the long-term test could be determined. Statistical software helped to determine a fit function for the course of the long-term test, which was then applied to all other E-modulus-time courses. The displacement of the short-time tests by means of TTA and the application of the fit function to the curve pieces correspond to the master curve construction. Finally, the functions of the long-term test were compared with those of the master curves and creep figures were calculated for a long-term prediction.

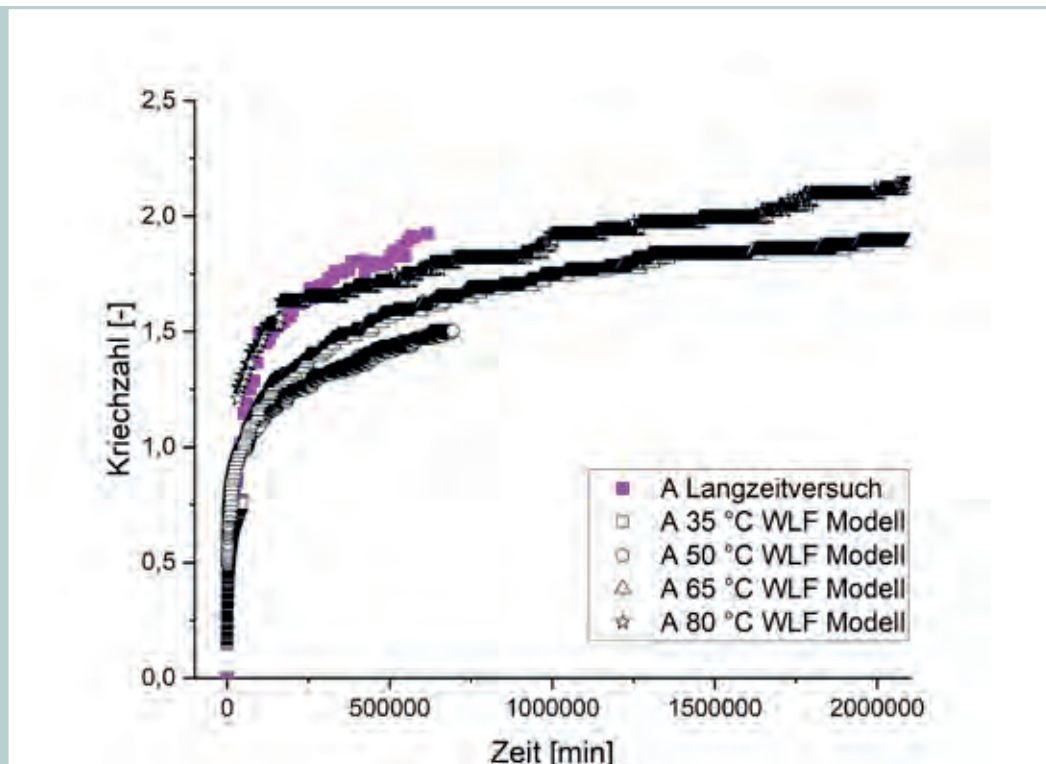


Abb. 1: Gegenüberstellung der Kriechzahlen im Langzeitversuch – zum WLF-Modell für 4 Jahre am Beispiel von Material A
Fig. 1: Comparison of the creep figures in the long-term test – to the WLF model for four years using the example of material A

ERGEBNISSE

Die Charakterisierung der WPC ergab, dass eine Klimatisierung die Materialfeuchte nur im oberflächennahen Bereich beeinflusst. Die mikroskopische Auswertung zeigte, dass die Holzpartikel von hydrophobem Matrixmaterial umschlossen sind, wodurch kein perkolierendes Partikelnetzwerk entsteht und Feuchtigkeit nicht weiter eindringen kann. Anhand dieser Untersuchungen wurde festgelegt, dass die Kurzzeitversuche bei 50 % r. L. und Temperaturen von 35, 50, 65 und 80 °C durchgeführt werden. Eines der Materialien mit einem Phasenübergang bei 78 °C wurde zusätzlich bei 72 °C untersucht. Die Anwendung des WLF-Modells (nach Malcolm L. Williams, Robert F. Landel und John D. Ferry) zur Verschiebung der jeweils temperaturabhängigen Kurzzeitkennwerte auf der Zeitachse mit materialspezifisch angepassten Parametern wies im Vergleich mit den Langzeitversuchen die beste Übereinstimmung auf. Eine rein horizontale Verschiebung der Kurvenstücke in Abhängigkeit der Temperatur reichte aus, um die Masterkurven zu konstruieren. Demnach handelt es sich bei den untersuchten WPC um rheologisch einfache Materialien. Aus den zeitabhängigen E-Moduln wurden die Kriechzahlen berechnet und dadurch zeitlich extrapoliert (Abb. 1). Vor allem für die höchste Versuchstemperatur von 80 °C konnten gute Ergebnisse erzielt werden.

Daraus ergab sich eine Kurzzeit-Messmethode, die eine Vorhersage des Langzeit-Biege-Kriechverhaltens von bis zu zehn Jahren liefert.

RESULTS

The characterisation of the WPC showed that air conditioning affects the moisture content of the material only in the area close to the surface. The microscopic evaluation demonstrated that the wood particles are enclosed by hydrophobic matrix material, which means that no percolating particle network develops and moisture cannot penetrate further. Based on these investigations, it was decided that the short-term tests would be carried out at 50 % rh and temperatures of 35, 50, 65 and 80 °C. The results of these tests were then used to determine the temperature of the wood particles. One of the materials showing phase transition at 78 °C was additionally tested at 72 °C.

The application of the WLF model (acc. to Malcolm L. Williams, Robert F. Landel and John D. Ferry) to shift the respective temperature-dependent short-term characteristics on the time axis with material-specific adjusted parameters showed the best agreement in comparison with the long-term tests. A purely horizontal shift of the curve pieces in dependence on temperature was sufficient to derive the master curves. Accordingly, the investigated WPC are rheologically simple materials. The creep coefficients were calculated from the time-dependent E-moduli and thus extrapolated in time (Fig. 1). Especially for the highest test temperature of 80 °C, good results were obtained.

This yielded a short-term measuring method that is able to provide long-term bending/creep behaviour for up to ten years.

Wirt-Gast-Komplexe aus cyclischen Oligosacchariden und Phosphorverbindungen als neuartige Flammenschutzmittel für wasserbasierte Holzbeschichtungen

Host-guest complexes of cyclic oligosaccharides and phosphorous compounds as novel flame retardants for aqueous wood coatings

Projektleiter

Project leader:

Dr. Lars Passauer

Projektbearbeiter

Person in charge:

Jens Uhlemann

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Ziel des Projektes war die Darstellung neuartiger Wirt-Gast-Komplexe (Cplx) aus nativen oder chemisch modifizierten cyclischen Oligosacchariden (cOS) und phosphororganischen Verbindungen (POV). Die Komplexe sollen als umweltfreundliche und leistungsfähige, weitestgehend biobasierte und wasserlösliche Flammenschutzmittel (FSM) zur Flammhemmung wässriger Holzbeschichtungssysteme oder als Flammschutzimprägnierungen für lignocellulosebasierte Materialien eingesetzt werden.

VORGEHENSWEISE

Die Schwerpunkte des Projektes lagen auf:

- 1) der Entwicklung von Syntheserouten zur Darstellung von cOS-Derivaten und Cplx;
- 2) Untersuchungen zu den Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der cOS-Derivate und Cplx, zu deren flammhemmender Wirkung und der diesen zugrunde liegenden Wirkmechanismen;
- 3) der Entwicklung Cplx-modifizierter, flammhemmender wässriger Imprägnierungen und Holzbeschichtungsformulierungen sowie auf

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The objective of the project was to synthesise novel host-guest complexes (Cplx) of native or chemically modified cyclic oligosaccharides (cOS) and organophosphorus compounds (POV). The complexes are expected to be applied as environmentally friendly and high-performance, largely organic-based and water-soluble flame retardants (FSM) for flame retardancy of aqueous wood-coating systems or as flame retardant impregnations for lignocellulose-based materials.

APPROACH

Emphasis of this project was on:

- 1) the development of methods for the synthesis of cOS derivatives and Cplx;
- 2) the investigation of the structure-property relations of the cOS derivatives and Cplx, into their flame-retardant effect and into the underlying mechanisms of such effects;
- 3) the development of Cplx-modified, flame-retardant aqueous impregnations and formulations for wood-coatings;
- 4) the application of Cplx-modified coating materials and the identification of the thermal behaviour and reaction to fire of the materials equipped with Cplx.

- 4) der Applikation Cplx-modifizierter Beschichtungsmaterialien und der Ermittlung des thermischen und Brandverhaltens der mit Cplxn ausgestatteten Materialien.

ERGEBNISSE

Im Rahmen des Vorhabens ist es gelungen, Wirt-Gast-Komplexe aus vollständig biobasierten cOS mit Arylphosphaten und Arylphosphonaten herzustellen. Es konnte gezeigt werden, dass

- 1) die Wasserlöslichkeit der unpolaren POV durch Komplexierung mit cOS signifikant erhöht und dadurch deren Formulierbarkeit in wässrigen Polyacrylatdispersionen deutlich verbessert wird und dass
- 2) eine Effizienzsteigerung der POV in Bezug auf deren flammhemmende Wirkung durch synergistische Wechselwirkung dieser mit der cOS-Matrix im Cplx erreicht wird. Bedingt wird dies durch:
 - a. gegenüber den Einzelverbindungen (cOS, POV) verringerten Aktivierungstemperaturen der Cplxe,
 - b. forcierte Dehydratation der cOS-Matrix im Cplx oder im physikalischen Wirt-Gast-Gemisch,
 - c. verstärkte Verkohlung und thermische Stabilisierung der Cplxe bzw. der damit behandelten Beschichtungen/Holzoberflächen sowie durch
 - d. teilweise Intumescenz der Cplxe.

Cplx zeigen daher eine gegenüber den nicht komplexierten POV sowie im Vergleich zu konventionellen FSM (z. B. Ammoniumpolyphosphat, APP) verbesserte Wirksamkeit. Dies wird anhand des Vergleichs der

RESULTS

The project was able to provide proof of successfully generating host-guest complexes out of entirely organic-based cOS with aryl phosphates and aryl phosphonates. It could be shown that

- 1) the water solubility of the non-polar POV is significantly improved by complexation with cOS, thereby clearly enhancing their formulability in aqueous polyacrylate dispersions;
- 2) an increase in the efficiency of the POV with regard to their flame-retardant effect is achieved through synergistic interaction of them with the cOS matrix in the Cplx. This is caused by:
 - a. reduced activation temperatures of the Cplxes compared to single compounds (cOS, POV),
 - b. enforced dehydration of the cOS matrix in the Cplx or in the physical host-guest mix,
 - c. more intense charring and thermal stabilisation of the Cplxes or of the coatings/wood surfaces treated with them,
 - d. partial intumescence of the Cplxes.

Therefore, in contrast to non-complexed POV and compared to conventional flame retardants (such as ammonium polyphosphate, APP), Cplxes show enhanced effectiveness. This becomes clear by comparing thermogravimetric (TG) or derivative TG graphs (DTG) of a native cOS, of an aryl phosphonate (POV) and of the 1:1 Cplx of both components (Fig. 1). In addition, Cplxes that contain large shares of regenerative raw materials represent a sustainable solution for coating materials or wood surfaces/veneers

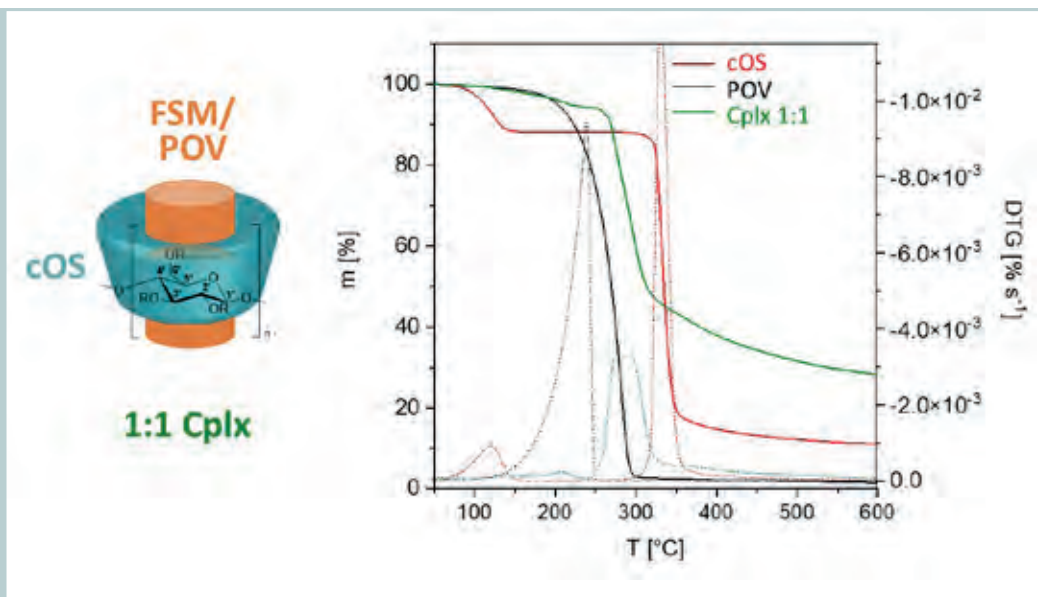


Abb. 1: Schematische Darstellung eines Wirt-Gast-Komplexes (1:1-Cplx) aus einem cyclischen Oligosaccharid (cOS) und einer phosphororganischen Verbindung POV (links); TG- (durchgehende) und DTG-Kurven (unterbrochene Linien) von cOS, POV und des 1:1- Cplxes beider Verbindungen (rechts)

Fig. 1: Schematic representation of a host-guest complex (1:1 Cplx) of a cyclic oligosaccharide (cOS) and an organo-phosphorus compound POV (left); TG (continuous) and DTG (dotted lines) graphs of cOS, POV and the 1:1 Cplx of both compounds (right).

Thermogravimetrie- (TG) bzw. derivativen TG-Kurven (DTG) eines nativen cOS, eines Arylphosphonates (POV) und des 1:1-Cplxes beider Komponenten deutlich (Abb. 1). Cplxes stellen zudem aufgrund ihres hohen Anteils an nachwachsenden Rohstoffen eine umweltverträgliche und nachhaltige Lösung zur brandhemmenden Ausstattung von Beschichtungsstoffen bzw. Holzoberflächen/Furnieren dar.

Cplxes lassen sich, verbunden mit teils signifikanten Viskositätsanstiegen, bis zu einem Anteil von ca. 5 %–15 % gut in wässrige Holzbeschichtungen einbinden. Eine gegenüber nicht komplexierten POV und konventionellen FSM wie APP verbesserte flammhemmende Wirkung von Cplxes konnte dabei insbesondere für wässrige polyacrylatbasierte Imprägnierungen und Beschichtungen mittels TG-Analyse und Einzelflammentest (DIN EN ISO 11925) nachgewiesen werden. Positive Effekte Cplx-modifizierter Beschichtungen auf das Brandverhalten furnierter Aluminiumsandwichplatten zeigten auch Cone-Kalorimeter-Tests gemäß ISO 5660 (Abb. 2).

that need to be equipped with flame retardant properties.

Cplxes can be well incorporated into waterborne wood coatings up to a proportion of approx. 5 %–15 %, sometimes with significant increases in viscosity. An improved flame-retardant effect of Cplxes compared to non-complexed POV and conventional FSM, such as APP, could be demonstrated in particular for waterborne polyacrylate-based impregnations and coatings by means of TG analysis and single flame testing (DIN EN ISO 11925)). Positive effects of Cplx-modified coatings on the reaction to fire of veneered aluminium sandwich panels were also shown in cone calorimeter tests according to ISO 5660 (Fig. 2).



Abb. 2: Cone-Kalorimeter (links) und Prüfkörper mit beschichteter Fichtenfurnieroberfläche mit konventionellem Flamschutzmittel (FSM) und neuartigem Wirt-Gast-Komplex (Cplx) vor und nach der Brandprüfung (rechts)

Fig. 2: Cone calorimeter (left) and specimen of a spruce-veneered surface coated with a conventional flame retardant (FSM) and a novel host-guest complex (Cplx) before and after reaction-to-fire testing (right)

AUSBLICK

Im Rahmen des Vorhabens wurden umfangreiche Untersuchungen zur Darstellung und Charakterisierung, zu den Wirkprinzipien und zur Anwendung weitestgehend biobasierter Wirt-Gast-Komplexe als neuartige FSM für wässrige Holzbeschichtungssysteme durchgeführt. Die Komplexe bewirken aufgrund ihrer flammhemmenden funktionellen Gruppen und Gastverbindungen eine signifikante Verbesserung des Brandverhaltens Cplx-modifizierter wässriger Holzbeschichtungen, entsprechend imprägnierter bzw. beschichteter Furniere bzw. furnierter Werkstoffverbunde. Im Hinblick auf die Verträglichkeit der Cplx mit Beschichtungsstoffen, deren Bindemitteln bzw. Hilfsstoffen sind weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten angezeigt.

SUMMARY AND OUTLOOK

Within the scope of the project, extensive investigations were undertaken on the presentation and characterisation, on the principles of effect and on the application of largely organic-based host-guest complexes as novel FSM for aqueous wood-coating systems. For their flame-retardant functional groups and guest compounds, the complexes cause significant improvement in the reaction to fire of Cplx-modified waterborne wood coatings, of appropriately impregnated or coated veneers or veneered material composites. With view to the compatibility of Cplxes with coating materials, their bonding agents or auxiliary materials, further research and development work is indicated.

Schnellhärtende, biobasierte Polyurethan-Bindemittel

Fast-curing, organic-based polyurethane bonding agents

Projektleiter

Project leader:

Dr. Andreas Fischer

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Beschichtungssysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe (NawaRo) sind nach wie vor ein Nischenprodukt. Im Bereich isocyanatfreier Polyurethane (NIPU) sollten im vorliegenden Vorhaben Voraussetzungen geschaffen werden, biobasierte Poly(hydroxy)urethan-Bindemittel (PHU) gegenüber herkömmlichen Polyurethanen (PU) wettbewerbsfähig zu machen. Hierbei lag der Fokus auf Bindemitteln für Farben und Lacke. Im Unterschied zu klassischen Polyurethanen besteht bei Polyhydroxyurethanen nicht die Gefahr der Blasenbildung durch Bildung von CO₂. Darüber hinaus verfügen PHU im Vergleich zu klassischen PU über eine verbesserte chemische und thermische Beständigkeit. Sie sind in der Applikation unempfindlicher gegenüber Wasser und toxiologisch weniger kritisch (Arbeitsschutz). Ein großer Nachteil der NIPU im Vergleich zu isocyanatbasierten Systemen ist die häufig unzureichende Reaktivität der Ringöffnungs-Polyaddition. Insbesondere bei Bindemittelsystemen, die bei Raumtemperatur in überschaubarer Dauer aushärten müssen, ist dies ein Problem. Forschungsbedarf besteht daher bezüglich der einzusetzenden biobasierten Ausgangsstoffe (Polyole und Polyamine), einer Verminderung von Nebenreaktionen, und insbesondere zur Trocknungszeit bzw. der Härtung bei Raumtemperatur.

Ziel des Vorhabens war ein Erkenntnisfortschritt zu klassischen und hybriden NIPU-Bindemitteln, die auf NaWaRo basieren und ähnlich schnell aushärten wie schon etablierte isocyanatbasierte PUR-Systeme.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Coating systems based on regenerative raw materials (NawaRo) are still a niche product. In the field of isocyanate-free polyurethanes (NIPU), this project aimed at creating conditions for making organic-based poly(hydroxy)urethane binders (PHU) competitive over conventional polyurethanes (PU). Thereby, the focus was on binders for paints and lacquer coatings. Unlike conventional polyurethanes, polyhydroxyurethanes do not tend to show CO₂-induced blistering. In addition, PHU have improved chemical and thermal resistance compared to conventional PU. They are less sensitive to water in application and are toxicologically less critical (occupational safety and health). A major drawback of NIPU compared to isocyanate-based systems is the frequently insufficient reactivity of the ring-opening polyaddition. This is particularly problematic with binder systems that need to cure at room temperature within reasonable time. That is why there is a need for research into the organic-based source materials to be used (polyols and polyamines), a reduction in side reactions, and in particular on the drying time or curing at room temperature.

The goal of the project was to advance knowledge on classic and hybrid NIPU binders based on sustainable resources that cure as quickly as already established isocyanate-based PUR systems. For that purpose, six synthesis routes for multifunctional cyclic carbonates were initially developed and carried out, and the products were characterised structurally. From among them, three systems immediately proved

Hierzu wurden zunächst sechs Synthesewege für multifunktionelle cyclische Carbonate entwickelt, durchgeführt und die Produkte strukturell charakterisiert. Davon erwiesen sich drei Systeme unmittelbar als zu reaktiv, sodass bei der Synthese zu viele Nebenreaktionen auftraten. Von den drei verbleibenden Prozessen wurden zwei ausgewählt, die zu einem steifen/aromatischen und einem flexiblen/aliphatischen Dicarbonat führten („TDC“ bzw. „ADC“). Mit diesen lassen sich durch Variation von Reaktionsparametern und Aminen eine große Bandbreite von Polymeren unterschiedlicher Eigenschaften darstellen. Über den Projektverlauf wurden die Synthesen für TDC und ADC weiter optimiert, sodass jetzt Methoden zur Verfügung stehen, die zu hoher Ausbeute und guter Reinheit führen.

Weiterhin wurden umfangreiche Polymerisationsversuche durchgeführt, um ein besseres Verständnis für das Reaktionsverhalten der NIPU-Systeme zu erlangen. Die entwickelten Systeme und Methoden ermöglichten es, in Applikationsversuchen bei Raumtemperatur vollständig ausgehärtete Schichten ohne weitere Zugabe von Härtern oder hybriden Härtungsmechanismen zu erhalten. Damit wurde das primäre Ziel des Vorhabens erreicht. In Tab. 1 sind die Molmassen von NIPU-Produkten eines Polymerisationsversuches basierend auf ADC und TDC als Carbonate und HMDA (Hexamethylenediamin) und TTA (Triaminotriethylamin) als Amin-Komponente dargestellt. Ziel dieses Versuches war zu klären, ob die Polymerisation durch die Reaktionsparameter hinreichend gesteuert werden kann, sodass ein gewünschter Molmassenbereich zugänglich

to be over-reactive, so that too many side reactions occurred during synthesis. Out of the three remaining ones, two were selected that resulted in a rigid/aromatic and a flexible/aliphatic dicarbonate („TDC“ and „ADC“, respectively). These can be used to produce a large bandwidth of polymers with different properties by varying reaction parameters and amines. In the course of the project, the syntheses for TDC and ADC have been further optimised, so that methods are now available that lead to high yields and sound purity.

Furthermore, extensive polymerisation tests were performed to gain better understanding of the reaction behaviour of the NIPU systems. The systems and methods developed allowed to obtain fully cured coatings in application tests at room temperature without further addition of curing agents or hybrid curing mechanisms. The primary goal of the project was achieved by that. Tab. 1 shows the molar masses of NIPU products from a polymerisation experiment based on ADC and TDC as carbonates and HMDA (hexamethylenediamine) and TTA (triaminotriethylamine) as amine components. The aim of this experiment was to clarify whether the polymerisation can be sufficiently controlled by the reaction parameters so that a desired molecular mass range becomes accessible. This could be confirmed now making methods available for the preparation of linear and branched NIPU prepolymers.

Furthermore, hybrid NIPU binders (unsaturated, epoxy and silane NIPU) were to be developed that could be cured at room temperature. In the project, all three goals/systems were accomplished, and the curing

Probe	Mn in g/mol	Mw in g/mol	Mz in g/mol	Mw/Mn
ADC + HMDA	1567	11900	38020	7,593
TDC + HMDA	1758	4005	6928	2,278
ADC + HMDA + TTA	1733	20080	97450	11,589
TDC + HMDA + TTA	1370	3316	6384	1,926

Tab. 1: Molmassen verschiedener NIPU Prepolymere

Tab. 1: Molar masses of various NIPU prepolymers

wird. Dies konnte bestätigt werden, sodass nun Methoden für die Darstellung linearer und verzweigter NIPU-Präpolymere zur Verfügung stehen.

Weiterhin sollten hybride NIPU-Bindemittel (Ungesättigte-, Epoxy- und Silan-NIPU) entwickelt werden, die sich bei Raumtemperatur härten lassen. Im Vorhaben wurden alle drei Ziele/Systeme realisiert, sowie das Härungsverhalten dieser Systeme in Referenz zu nicht-modifizierten NIPU bewertet. Die dabei entwickelten Systeme und Methoden ermöglichten es, in Applikationsversuchen bei Raumtemperatur vollständig ausgehärtete Schichten zu erhalten, manche davon härter bzw. schneller härtend als reine NIPU-Systeme. In Tab. 2 ist ein Versuch mit BDE (Epoxid) und DDS (Silan) als Härter für vopolymerisierte NIPU-Oligomere dargestellt. Die Versuche wurden in Lösung durchgeführt und sollten die Reaktivität der Härter für NIPU als Bindemittel bei Raumtemperatur und leicht erhöhter Temperatur bewerten.

behaviour of these systems was evaluated with reference to non-modified NIPU. The systems and methods developed thereby permitted to obtain fully cured coatings in application tests at room temperature, some of them curing harder or faster than pure NIPU systems. Tab. 2 shows a test with BDE (epoxy) and DDS (silane) as curing agents for prepolymerised NIPU oligomers. The tests were carried out in solution and were intended to evaluate the reactivity of the hardeners for NIPU as a binder at room temperature and slightly elevated temperature. It can be summarised that the development of NIPU coating systems curing at room temperature was achieved and that the potential of hybrid NIPU systems as coating agents for the three tested variants (epoxy, silane, unsaturated NIPU) could be proven. This has created a broad basis for development work close to the market, which is being pursued in projects already ongoing, applied for or planned.

Olig BDE (1 : 0.1)	Mn [g/mol]	Mw [g/mol]	Mz [g/mol]	Mw/Mn
Oligomere (ohne Härter)	1.010	3.881	12.500	3,8
RT, 24h	1.199	3.718	10.520	3,1
80°C, 24h	1.419	4.824	13.430	3,4
Olig BDE (1 : 0.25)	Mn [g/mol]	Mw [g/mol]	Mz [g/mol]	Mw/Mn
Oligomere (ohne Härter)	1.010	3.881	12.500	3,8
RT, 24h	1.346	4.493	14.970	3,3
80°C, 24h	1.721	7.140	23.070	4,1
Olig DDS (1 : 0.1)	Mn [g/mol]	Mw [g/mol]	Mz [g/mol]	Mw/Mn
Oligomere (ohne Härter)	1.010	3.881	12.500	3,8
RT, 24h	1.046	4.556	15.470	4,3
80°C, 24h	1.087	6.925	29.930	6,3
Olig DDS (1 : 0.25)	Mn [g/mol]	Mw [g/mol]	Mz [g/mol]	Mw/Mn
Oligomere (ohne Härter)	1.010	3.881	12.500	3,8
RT, 24h	Produkt unlöslich in DMSO			
80°C, 24h				

Tab. 2: Vernetzung von NIPU-Oligomeren über die freien OH-Funktionen mittels Epoxiden (BDE) und Silanen (DDS)

Tab. 2: Crosslinking of NIPU oligomers via the free OH functions using epoxides (BDE) and silanes (DDS)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei Raumtemperatur härtende NIPU-Beschichtungssysteme entwickelt werden konnten und dass das Potential hybrider NIPU-Systeme als Beschichtungsmittel für die drei geprüften Varianten (Epoxy-, Silan-, Unges.-NIPU) nachgewiesen werden konnte. Somit ist eine breite Entwicklungsbasis für marktnahe Entwicklungsarbeiten geschaffen worden, die in schon laufenden, beantragten sowie weiteren geplanten Vorhaben durchgeführt werden.

Holz-Zement-Hybridsysteme für Wandelemente im Holzhochbau

Wood-cement-hybrid systems for wall elements in timber building construction

Projektleiter

Project leaders:

Martin Direske

Projektbearbeiter

Person in charge:

Marco Mäbert

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMEL (FNR)

Projektpartner

Project partners:

Fraunhofer-Institut für Holzforschung WKI, Universität Kassel – Fachgebiet für Trennende und Fügende Fertigungstechnik, Hochschule RheinMain – Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Das primäre Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines lignocellulosebasierten Verbundmaterials für tragende Wandelemente zur Nutzung im modularen mehrgeschossigen Holzhochbau. In Deutschland wurde gerade in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg aufgrund der Nichtbrennbarkeit der Materialien fast ausschließlich massiv mit Mauerwerk und Beton gebaut. Durch Produktneuentwicklungen und -weiterentwicklungen in den letzten Jahren bestehen inzwischen zahlreiche Möglichkeiten, massiv in Holz zu bauen. Derzeit dominieren Systeme unter Nutzung von Brettstapeldecken sowie Brettsperholz- und Hohlkastenelemente als Wandelemente die Holzbauweise für den Hochbau. Deutlich weniger verbreitet ist der Einsatz von Elementen aus Holzwerkstoffen, die zum Beispiel mit mehrschichtig zu tragenden Bauteilen verklebt werden (u. a. OSB-Magnumboard®). Trotz der steigenden Holzbauquote liegt der Marktanteil holzbasierter Gebäude in Deutschland im Jahr 2021 bei 21,5 % und ist im Hinblick auf den Beitrag einer stofflichen Nutzung zum Klimaschutz weiter ausbaufähig. Die Baumartenzusammensetzung der deutschen Wälder wird in Zukunft jedoch dafür sorgen, dass der Nadelholz-Bauholznachfrage nicht mehr ausreichend entsprochen werden kann.

Das neuentwickelte Hybridbauteil (Holz-Zement-Hybrid-Wandsystem = HZH-Wand-system) sollte aus zwei Holzwerkstoffen bestehen, die zu einem Großteil auf Buchenholz basieren, sich ansonsten in ihrer Rohstoff-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The primary goal of the research project was to develop a lignocellulose-based composite material for load-bearing walls to be used in modular multi-storey timber building construction. In Germany, especially in the years following World War, solid masonry and concrete were used almost exclusively for construction for the non-combustibility of the materials. Thanks to new product developments and enhancements in recent years, there are now numerous options for solid wood construction. Currently, systems using board-stacked ceilings as well as plywood timber and hollow box elements as wall elements dominate the timber construction method in timber building design.

Clearly less widespread is the use of elements made of wood-based materials, which are glued together, for example, in multiple layers to form load-bearing components (including OSB Magnumboard®). Despite the increasing wood construction quota in Germany, the market share of wood-based buildings in Germany in 2021 was 21.5 %, having potential for rising further for its contribution of a material use to climate protection. However, owed to the species mix of German forests, the demand for softwood construction timber may no longer be adequately met in the future.

The newly developed hybrid component (wood-cement-hybrid wall system = WCH wall system) should consist of two wood-based materials largely containing beech, but otherwise strongly differing in their source-material composition, manufactur-



Abb. 1: HZH-Wandsystem – Decklagen aus zementgebundenem Sperrholz und Mittellage aus leichter Spanplatte

Fig. 1: WCH wall system – top layers of cement-bonded plywood and the middle layer of lightweight particleboard

zusammensetzung, der Herstellungstechnologie und ihren mechanisch-physikalischen Eigenschaften stark unterscheiden. Durch die unterschiedlichen Materialkennwerte sollten die Werkstoffe im Materialverbund verschiedene anwendungsbezogene Aufgaben erfüllen.

VORGEHENSWEISE

Für die Decklagen wurde ein zementgebundenes Sperrholz (Cement-bonded plywood – CBPLY) auf Basis von Buchenfurnier und Tonerdezement (TEZ) entwickelt. Während der Widerstand gegenüber Feuer und Feuchte sowie der Hauptteil der statischen Anforderungen von diesem übernommen werden sollte, sollten die bauphysikalischen Anforderungen Wärme- und Schallschutz in erster Linie durch den im Wandinnern liegenden Partikelwerkstoff gewährleistet werden. Hierfür wurde eine mittels Hochfrequenztechnologie erzeugte Spanplatte (HF-Spanplatte) aus groben Buchenspänen mit geringer Dichte (450 kg/m^3) und einem ausgeglichenen Rohdichteprofil entwickelt und eingesetzt. Die beiden Holzwerkstoffe wurden mit unterschiedlichen Klebstoffsystemen verklebt. Vor der Verklebung wurden verschiedene Vorbehandlungen vorgenommen, um den Verbund zwischen Zement und Holz zu verbessern. Anschließend wurde das Hybrid-System auf seine statischen und bauphysikalischen Eigenschaften überprüft.

ing technology and their mechanical-physical properties. For the various material characteristics, the materials were expected to fulfil several application-related roles within the composite.

APPROACH

A cement-bonded plywood (CBPLY) based on beech veneer and alumina cement (AC) was developed for the top layers. While the resistance to fire and moisture as well as the main part of the static requirements were to be taken over by it, the structural-physical requirements of thermal and sound insulation were to be guaranteed primarily by the particle material lying inside the wall. For that purpose, a particle board (HF particle-board) made of coarse beech chips of a low density (450 kg/m^3) and a balanced density profile was developed and used. The two wood-based materials were bonded using different adhesive systems. Before bonding, various pre-treatments were carried out to improve the bond between the cement and wood. Subsequently, the hybrid system was tested for its static and structural-physical properties.

ERGEBNISSE

Die Nutzung von Furnieren sowie Spänen aus Buche erwies sich für die mechanischen Kennwerte bei CBPly als auch bei den HF-Spanplatten im Vergleich zur Referenz aus Fichte als nachteilig. Mittels der neuentwickelten Bindemittelrezeptur aus TEZ, Methylcellulose, Zitronensäure und Acrylatdispersion wurde ein flächiger Bindemittelauftrag durch Beleimwalzen ermöglicht, der Herstellungsprozess von 24 auf 8 h eingekürzt, die Baustoffklasse B erreicht und Festigkeiten erzielt, die die von CBPly auf Basis von Portlandzement übertreffen. Die entwickelten HF-Spanplatten hielten trotz ihrer geringen Dichte die charakteristischen Kennwerte von P5-Spanplatten zu einem Großteil ein. Die gemessene Wärmeleitfähigkeit ordnet sich zwischen sehr leichten Spanplatten (300 kg/m^3) und Holzfaserdämmplatten (250 kg/m^3) ein.

Mit der zementären Oberfläche des Sperrholzes gingen deutliche Verringerungen der Verklebungsqualität einher. Durch das Entfernen der Zementschicht und eine zusätzliche Plasmabehandlung konnte die Zug-scherfestigkeit auf das Niveau von reinen Holzverklebungen angehoben werden. Die leistungsstärksten Verklebungen wurden mittels 1K-PUR Systemen erzielt.

Den mechanischen Eigenschaften des HZH-Systems wurden Referenz-Hybridssystemen aus u. a. LVL in den Decklagen und OSB in der Mittellage gegenübergestellt. Einzelwerte bewiesen, dass das HZH-System mit dem Referenzsystem mithalten kann. Aufgrund großer Streuungen der Kennwerte ist das neuentwickelte Wandsystem jedoch noch nicht konkurrenzfähig. Verantwortlich hierfür zeichnet sich in erster Linie das Materialversagen in den Decklagen (Delaminierungen der Furniere). Das HZH-System kann jedoch als hochfeuerhemmend (F-60) eingestuft werden und liegt damit auf Augenhöhe mit einer deutlich dickeren und dichteren Magnumboard-OSB (+ 20 mm, + 120 kg/m^3).

RESULTS

The use of veneers and chips from beech proved to be disadvantageous for the mechanical properties of both CBPly and HF particleboard compared to the reference made of spruce. The newly developed binder formulation of AC, methyl cellulose, citric acid and acrylate dispersion, facilitated laminar binder application by glue rollers, reducing the manufacturing process from 24 to 8 h. Building material class B was achieved and strengths were obtained that exceed those of CBPly based on Portland cement. Despite their low density, the HF particleboards developed maintained the characteristic values of P5 particleboards to a large extent. The measured thermal conductivity ranks between very lightweight particleboards (300 kg/m^3) and wood fibre insulation boards (250 kg/m^3).

The cement-based surface of the plywood resulted in significant reductions in the bonding quality. By removing the cement layer and additional plasma treatment, the tensile shear strength could be raised to the level of pure wood bonding. The best performing bonds were achieved using 1C PUR systems.

The mechanical properties of the WCH system were compared to reference hybrid systems made of LVL in the top layers and OSB in the middle layer, among others. Individual values proved that the WCH system was able to keep up with the reference system. However, due to the wide scattering of the characteristic values, the newly developed wall system is not yet competitive. This is primarily due to material failure in the top layers (delamination of the veneers). However, the WCH system can be classified as highly fire-retardant (F 60) and is thus eye to eye with a significantly thicker and denser magnum-board OSB (+ 20 mm, + 120 kg/m^3).

Molekularbiologische Felddiagnostik pilzlicher Schaderreger an Holz auf Basis isothermaler PCR-Verfahren mit homogener Farbdetektion

Molecular-biological field diagnostics of fungal pathogens on wood based on isothermal PCR methods using homogeneous colour detection

Projektleiterin

Project leaders:

Kordula Jacobs

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Ein schneller und sicherer Nachweis holzzerstörender Pilze ist Voraussetzung für die fachgerechte Sanierung von Pilzschäden an Gebäuden und Holzkonstruktionen und für eine Minimierung wirtschaftlicher Verluste. Etablierte molekularbiologische Nachweis-systeme für holzzerstörende Pilze basieren auf konventionellen PCR-Methoden, Barcode-Sequenzierungen oder DNA-Arrays und werden durch Fachlaboratorien routinemäßig durchgeführt. Für eine schnelle, robuste und valide Vor-Ort-Analyse stehen jedoch bisher keine geeigneten Methoden zur Verfügung. Einen erfolgversprechenden Ansatz bietet hier eine spezielle Verfahrensvariante der isothermalen PCR, die Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). Auf diesem Verfahren aufgebaute Analysen können bei konstanter Temperatur durchgeführt werden und weisen sehr hohe Spezifitäten und Sensitivitäten bei geringen Fehlerraten auf. Sie funktionieren zudem auch mit DNA minderer Qualität, was die Anforderungen an die Probenaufarbeitung, DNA-Isolierung und -Reinigung stark reduziert.

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Verfahrens zur Vor-Ort-Analyse von holzzerstörenden Pilzen, insbesondere Hausfäulepilzen, auf Basis einer isothermalen LAMP-PCR in Kombination mit einem visuellen Farbtest. Der Fokus der Arbeiten lag auf dem spezifischen Nachweis des Echten

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Quick and reliable detection of wood-de-destroying fungi is a prerequisite for profes-sional remediation of fungal damage to buildings and wooden structures and for minimising economic losses. Established mo-lecular biological systems proving wood-de-destroying fungi are based on conventional PCR methods, barcode sequencing or DNA arrays and are routinely performed by specialised laboratories. However, suitable methods for swift, robust and valid on-site analysis are not yet available. A promising approach is of-fered by a special variant of isothermal PCR – Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). Analyses based on this method can be performed at constant temperature and show very high specificities and sensitivities with low error rates. They also work with lower quality DNA, which greatly reduces the requirements for sample processing, DNA isolation and DNA purification.

The goal of the project was to develop a method for the on-site analysis of wood-de-destroying fungi, in particular house rot fungi, based on isothermal LAMP PCR in combination with a visual colour test. The focus of the work was on the specific detec-tion of true dry rot (*Serpula lacrymans*, SL) as well as wild dry rot (*S. himantioides*, SH). The project work included the development of a robust method for sample processing and release of analysable DNA, the design of specific LAMP primer sets, the implemen-

Hausschwamms (*Serpula lacrymans*, SL) sowie des Wilden Hausschwamms (*S. himantoides*, SH). Die Projektbearbeitung umfasste die Entwicklung einer robusten Methode für die Probenaufarbeitung und Freisetzung analysierbarer DNA, das Design spezifischer LAMP-Primer-Sets, die Implementierung eines geeigneten Farbtests für die Endpunktdetektion des LAMP-Signals und den Aufbau spezifischer LAMP-Assays sowie deren Validierung und Prüfung der Praxistauglichkeit (Feldtest).

VORGEHENSWEISE

Zunächst wurde eine einfach handhabbare und kostengünstige Probenaufarbeitungsprozedur mit organischen Reagenzien etabliert, die auch vor Ort anwendbar ist. Dazu erfolgte der Aufschluss von Referenzmaterial (Frischmyzel und pilzdurchwachsenes Kiefernholz) mit verschiedenen Puffer- und Lysereagenzien sowie potenziell geeigneten kommerziellen Kitsystemen. Alle Methoden wurden anschließend hinsichtlich DNA-Ausbeute, Handhabung, Vor-Ort-Tauglichkeit, Zeit-, Geräte- und Materialaufwand vergleichend bewertet. Die beste Performance erzielte das QuickPick™ SML gDNA purification Kit (Bio-Nobile) bzw. das DNAzol-Reagent (Invitrogen) mit eigenem adaptiertem Protokoll. Das Verfahren mit DNAzol wurde aufgrund einfacherer Handhabbarkeit und niedrigerer Kosten favorisiert.

tation of a suitable colour test for endpoint detection of the LAMP signal and the construction of specific LAMP assays as well as their validation and testing for practical suitability (field test).

APPROACH

First, an easy-to-handle and cost-effective sample processing procedure was established with organic reagents that can also be used on site. For that purpose, reference material (fresh mycelium and fungus-infested pine wood) was pulped with various buffer and lysis reagents as well as potentially suitable commercial kit systems. All methods were then comparatively assessed in terms of DNA yield, handling, on-site suitability, time, equipment and material requirements. Regarding performance, the QuickPick™ SML gDNA purification kit (Bio-Nobile) with the DNAzol reagent (Invitrogen) and its own adapted protocol scored best. The DNAzol method was given preference due to easier handling and lower costs.

For LAMP detection, three LAMP primer sets each for SL and SH were designed using the freeware PrimerExplorer V5 from (<https://primerexplorer.jp/e>) and the NEB® LAMP Primer Design Tool (<https://lamp.neb.com>), with two each directed at the rDNA-ITS region and one at the partial *tef1α* gene. Fig. 1 shows an example of the position of the primers in the rDNA-ITS region for the spe-

Für die LAMP-Detektion wurden jeweils drei LAMP-Primer-Sets für SL und SH unter Verwendung der Freeware PrimerExplorer V5 von (<https://primerexplorer.jp/e>) sowie dem NEB® LAMP Primer Design Tool (<https://lamp.neb.com>) konzipiert, davon je zwei auf die rDNA-ITS-Region und eines auf das partielle *tef1α*-Gen gerichtet. Abb. 1 zeigt beispielhaft die Position der Primer in der rDNA-ITS-Region für den spezifischen Nachweis von *Serpula lacrymans* mit dem Primerset LAMP-SL1.

ERGEBNISSE

Unter Berücksichtigung von Spezifität und Sensitivität wurde je ein Primerset für SL und SH favorisiert und für den Assay-Aufbau weiter optimiert. Beispielhaft zeigt Abb. 2 die Befunde eines Spezifitätstests mit dem LAMP-Primerset SL1. Dabei konnten vier verschiedene Laborstämme von *S. lacrymans* innerhalb von 15 min erfolgreich detektiert werden, gleichzeitig traten keine falsch positiven Nachweise mit anderen typischen Hausfäulepilzen auf.

Für die visuelle Signaldetektion wurden verschiedene DNA-interkalierenden Farbstoffe und indirekte Indikatoren getestet, darunter fluoreszierende DNA-bindende bzw. interkalierende Farbstoffe zur direkten Anfärbung von DNA-Doppelsträngen (SYBR Green I, EvaGreen, Berberine) sowie die indirekten kolorimetrischen Indikatoren zum Pyrophosphat-Nachweis Calcein (Fluoreszenz sichtbar im Blaulicht) sowie Hydroxynaphtolblau (HNB, Farbumschlag violett/blau). Im Ergebnis waren alle Farbstoffe prinzipiell für eine visuelle Unterscheidung von positiver/negativer LAMP-Reaktion geeignet. Favorisiert

cific detection of *Serpula lacrymans* with the primer set LAMP-SL1.

RESULTS

Considering specificity and sensitivity, one primer set each for SL and SH was favoured and further optimised for the assay setup. As an example, Fig. 2 shows the results of a specificity test with the LAMP primer set SL1. Four different laboratory strains of *S. lacrymans* were successfully detected within 15 min, and at the same time there were no false positive detections with other typical house rot fungi.

For visual signal detection, various DNA-intercalating dyes and indirect indicators were tested, including fluorescent DNA-binding or intercalating dyes for direct staining of DNA double strands (SYBR Green I, EvaGreen, Berberine) as well as the indirect colorimetric indicators for pyrophosphate detection calcein (fluorescing in blue light) and hydroxynaphtol blue (HNB, colour change violet/blue). As a result, all dyes were generally suitable for visual differentiation of positive/negative LAMP reactions. The favourite indirect indicator was hydroxynaphtol blue (HNB), which is inexpensive and can be detected without fluorescence excitation. This proved to be robust and sufficiently sensitive for application to practical samples during the subsequent basic validation. In addition, fluorescence measurement with SYBR®Green was established, which is suitable for rapid diagnostics of several samples in the laboratory. In a final field test with 25 fungus-infested woods from practice, the two favoured and previously validated assays SL1 and SH5 showed good specificity and sensitivity. Both

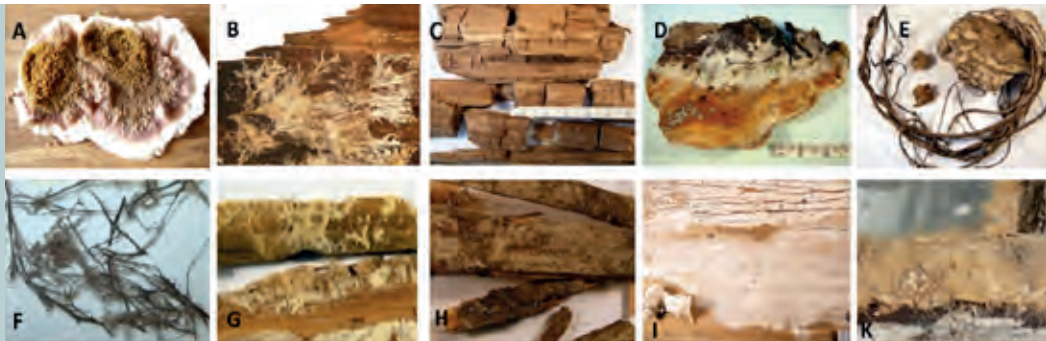


Abb. 1: Schadpilze an Holz bzw. pilzgeschädigten Holzproben im Rahmen von Holzschutzuntersuchungen des IHD: Fruchtkörper (A) und Strangmyzel (B) sowie geschädigtes Holz (C) von *Serpula lacrymans*; Fruchtkörper (D) und Strangmyzel von *S. himantoides* (E, F) sowie verschiedene Oberflächenmyzelien von *Gloeophyllum trabeum* (G), *Coniophora puteana* (H), *Antrodia vaillantii* (I) und *Rhodonia placenta* (K).

Fig. 1: Harmful fungi on wood or on wood samples damaged by fungi within the scope of wood preservation investigations at the IHD: Fungal fruiting bodies (A) and strand mycelium (B) as well as wood (C) infested by *Serpula lacrymans*; fungal fruiting bodies (D) and strand mycelium of *S. himantoides* (E, F) as well as surface mycelia of *Gloeophyllum trabeum* (G), *Coniophora puteana* (H), *Antrodia vaillantii* (I) and *Rhodonia placenta* (K).

wurde der kostengünstige und ohne Fluoreszenzanregung detektierbare indirekte Indikator Hydroxynaphtolblau (HNB). Dieser erwies sich im Rahmen der anschließenden Basisvalidierung als robust und hinreichend sensitiv für die Applikation an Praxisproben. Daneben wurde die Fluoreszenzmessung mit SYBR®Green etabliert, die sich für eine schnelle Diagnostik mehrerer Proben im Labor eignet.

In einem abschließenden Feldtest mit 25 pilzgeschädigten Hölzern aus der Praxis zeigten die zwei favorisierten und im Vorfeld validierten Assays SL1 und SH5 eine gute Spezifität und Sensitivität. Beide liefern eine technische Basis für die Entwicklung von Diagnostikprodukten für die Vor-Ort-Analyse holzerstörender Pilze. Die zunächst für zwei Modellpilze entwickelte LAMP-Diagnostik kann mit überschaubarem Entwicklungsaufwand auch für die Diagnostik weiterer pilzlicher Schaderreger im Holz- und Materialschutz, in der Holz- und Forstwirtschaft oder in anderen Bereichen adaptiert werden.

provide a technical basis for the development of diagnostic products for the on-site analysis of wood-destroying fungi. The LAMP diagnostics initially developed for two model fungi can also be adapted with manageable development effort for the diagnostics of other fungal pathogens in wood and material protection, in the wood-working industry and forestry or other areas.

Proteinleim zur Herstellung formaldehydarmer Holzwerkstoffe

Glue from protein to make low-formaldehyde wood-based materials

Projektleiter

Project leader:

Andreas Weber

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Bei der Herstellung von Holzwerkstoffen dominieren, trotz der Neueinstufung von Formaldehyd als krebserregender Stoff, Harnstoff-Formaldehyd- (UF) bzw. melaminverstärkte Harnstoff-Formaldehydharze (mUF). Formaldehydfreie Alternativen für Partikelwerkstoffe sind vorrangig polymere Diphenylmethan-4,4-Diisocyanate (PMDI). Diese können jedoch von den Herstellern nicht in ausreichender Menge bereitgestellt werden. Andere Produkte wie Acrylate, PVAc-Dispersionen, Epoxide oder Polyamine werden von den Holzwerkstoffherstellern als weniger wirtschaftlich, schlechter verarbeitbar oder noch nicht praxistauglich eingeschätzt. In den letzten Jahren haben mehrere Holzwerkstoffhersteller angekündigt, zumindest einen Teil ihrer Produktion auf biobasierte Bindemittelsysteme umzustellen, und dies teilweise mit Nachhaltigkeitsanleihen verknüpft. Dies forciert die Entwicklung alternativer formaldehydfreier Bindemittel, vor allem naturstoffbasierter Bindemittelsysteme, für die Herstellung von Span- und Faserplatten. Projektgegenstand war die Entwicklung neuer proteinbasierter, formaldehydfreier Bindemittelsysteme unter Anwendung verschiedener Proteine (Soja, Weizen, Mais, Raps) zur Herstellung emissionsarmer Holzwerkstoffe, insbesondere Spanplatten und MDF. Neben den Proteinisolaten wurden auch preiswertere Reststoffe wie Rapskuchen oder Maisquellwasser in die Untersuchungen einbezogen. Einen Schwerpunkt bildete die Evaluierung von Applikations-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Despite the reclassification of formaldehyde as a carcinogenic substance, urea-formaldehyde (UF) or melamine-reinforced urea-formaldehyde resins (mUF) dominate in the production of wood-based materials. Formaldehyde-free alternatives for particle materials are primarily polymeric diphenylmethane-4,4-diisocyanates (PMDI). However, these cannot be provided by manufacturers in sufficient quantities. Other products such as acrylates, PVAc dispersions, epoxides or polyamines are considered by wood-based material manufacturers to be less economical, less processable or not yet suitable for practical use.

In recent years, several wood-based panel manufacturers have announced that they would switch at least part of their production to bio-based binder systems, and in some cases have linked this to promises to sustainability commitments. This is putting pressure on the development of alternative formaldehyde-free binders, especially natural substance-based binder systems, for the production of particleboard and fibreboard. The goal of the project was the development of new protein-based, formaldehyde-free binder systems using various proteins (soy, wheat, maize, rapeseed) for the production of low-emission wood-based materials, especially particleboard and MDF. In addition to protein isolates, less expensive residues such as rapeseed cake or corn steep liquor were also included in the investigations. One focus was the evaluation of application techniques for adding the new binders and

techniken zur Zugabe der neuen Bindemittel und von Fertigungstechnologien für Holzwerkstoffe mit Protein basierten Bindemitteln.

Ziel war es, durch Anpassung der Rezepturen und Vernetzer geeignete technologische Einstellungen zu finden. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes lag in der Entwicklung von Bindemittelrezepturen mit Vernetzern, da nur so eine Verbesserung der physikalisch-mechanischen und chemischen Platteigenschaften bei teilweise verkürzten Presszeitfaktoren erwartet werden konnte.

VORGEHENSWEISE

Im Werkstoff-Technikum des IHD wurden ein- und dreischichtige Spanplatten sowie MDF unter Anwendung verschiedener Proteine (Soja, Casein, Weizen-, Raps-, Erbsen- und Maisprotein) hergestellt. Die Versuche erfolgten unter Variation von Rezeptur, Plattenaufbau, Plattendicke und -rohichte sowie wichtigen technologischen Herstellungsbedingungen (Feuchtegehalt vor dem Pressen, Presszeit, Presstemperatur).

of production technologies for wood-based materials with protein-based binders.

The goal was to identify suitable technological settings by adaptation of the formulations and crosslinkers. Another focus of the project was on developing binder formulations with crosslinkers, as only this allowed to expect an improvement in the physical-mechanical and chemical board properties with partly shortened pressing time factors.

APPROACH

In the Technical Laboratory at the IHD, single-layer and three-layer particleboards as well as MDF were produced using different proteins (soy, casein, wheat, rapeseed, pea and maize protein). The tests were carried out by varying the recipe, board structure, board thickness and raw density as well as important technological manufacturing conditions (moisture content before pressing, pressing time, pressing temperature).

ERGEBNISSE

Die Herstellung proteingebundener Holzwerkstoffe war möglich, vorteilhaft sind dabei höhere Feuchten der Partikel vor dem Heißpressen. Diese und die niedrigen Feststoffgehalte verursachen allerdings im Verhältnis zu UF-Harzen deutlich längere Presszeiten.

Mit Weizenprotein konnten Spanplatten hergestellt werden, die dem Typ P2 nach EN 312 entsprechen. Überraschend niedrig war die Dickenquellung nach 24 Stunden Wasserlagerung bei Verwendung von WP 1 und 25 % Klebstoffanteil (Abb. 1). Das vergleichend geprüfte System WP 2 konnte zwar einfacher und besser gelöst werden, die Eigenschaften der hergestellten Platten waren aber unzureichend.

Der Einsatz von Vernetzern führt zu einer Eigenschaftsverbesserung und stellt eine Presszeitverkürzung in Aussicht. Die Platten mit Vernetzer 10 ergaben bei PZF 10 s/mm und einer ausreichenden Bindemittelmenge gute Ergebnisse, die im Bereich der Normanforderung an P2-Platten liegen (Abb. 2).

RESULTS

The production of protein-bound wood-based materials was possible, with the benefit of higher particle moisture contents before hot pressing. However, these and the low solids content result in significantly longer pressing times compared to UF resins. It was possible to produce particleboard corresponding to type P2 according to EN 312, using wheat protein. Thickness swelling after 24 hours of water storage when using WP 1 and 25 % adhesive content (Fig. 1) was surprisingly low. The comparatively tested system WP 2 could be solved more easily and better, but the properties of the produced boards were insufficient.

The application of crosslinkers resulted in enhanced properties and promises a reduction in pressing time. At pressing-time factor 10 s/mm and with a sufficient quantity of binder, the panels with crosslinker 10 yielded sound results within the range of standard requirements for P2 panels (Fig. 2).

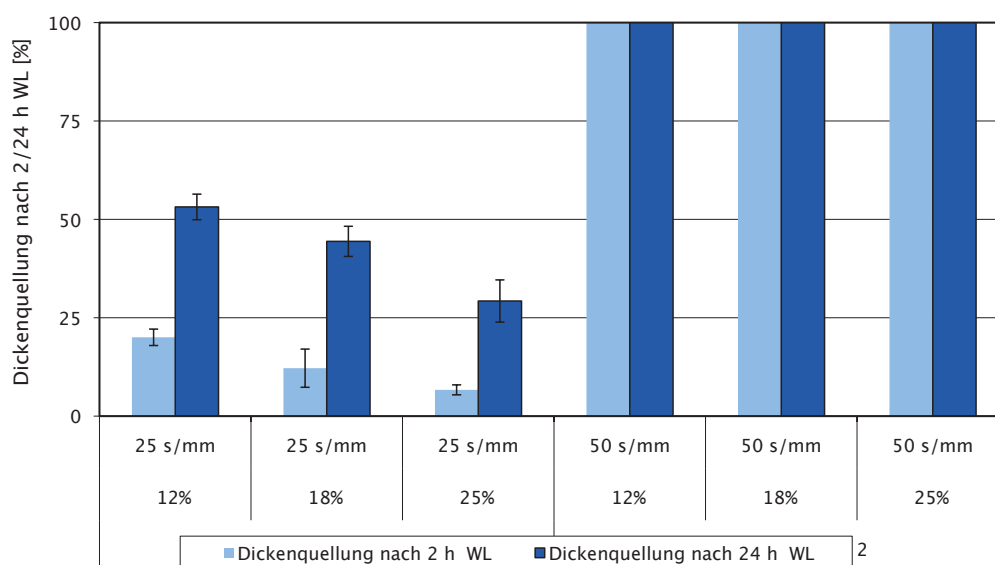


Abb. 1: Dickenquellung nach 2 und 24 h Wasserlagerung von Spanplatten mit Weizenproteinbindung unter Anwendung von WP 1 und WP 2 in Abhängigkeit von der Klebstoffmenge

Fig. 1: Thickness swelling after 2 and after 24 h water storage of wheat-protein-bonded particleboards using WP 1 and WP 2 in dependence on the amount of glue

Als erfolgversprechende Alternative erwies sich die Herstellung dreischichtiger Spanplatten, wobei die Proteine nur in den Deckschichten zur Anwendung kamen. Es ist festzustellen, dass durch das UF-Harz in der Mittelschicht gute Eigenschaftswerte erreicht werden und dass das Protein in den Deckschichten eine formaldehydbindende Wirkung hat. Mittels Gasanalysemethode gemäß DIN EN ISO 12460-3 wurden Werte von unter 0,6 mg HCHO/m²h gemessen, obwohl UF-Harz in der Mittelschicht eingesetzt wurde. Außerdem können die Pressbedingungen unverändert beibehalten werden. Versuche zur MDF-Herstellung zeigten, dass der Einsatz von Vernetzern zwingend ist, um die Anforderungen an MDF nach EN 622-5 erfüllen zu können. Es wird eingeschätzt, dass die erfolgreichen Untersuchungen fortgesetzt werden sollten. In ersten Gesprächen mit interessierten Partnern aus der Holzwerkstoff- und Binde-mittelindustrie wurde großes Interesse an einer zeitnahen Umsetzung gezeigt.

The production of three-layer particleboard proved to be a promising alternative, in which the proteins came to be used in the surface layers only. It can be stated that good property values are achieved by the UF resin in the middle layer and that the protein in the top layers has a formaldehyde-binding effect. The gas analysis method according to DIN EN ISO 12460-3 measured values of less than 0.6 mg HCHO/m²h, although UF resin was used in the middle layer. In addition, the pressing conditions can be applied unchanged.

It is estimated that the successful investigations should be continued. In initial discussions with interested partners from the wood-based materials and binder industries, great interest was shown in timely implementation.

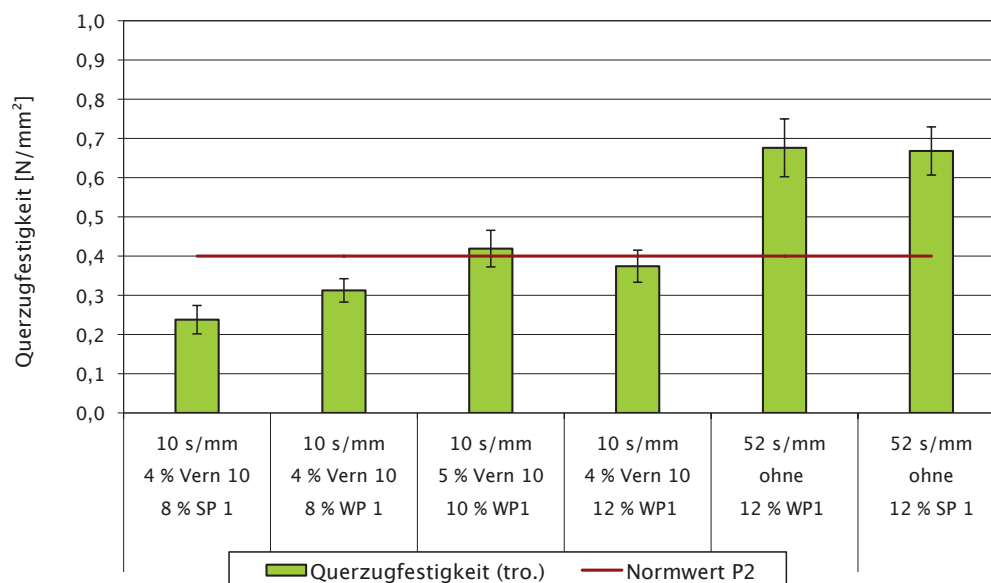


Abb. 2: Querkzugfestigkeiten von einschichtigen Spanplatten mit Proteinen und Vernetzer 10 im Vergleich zu Protein ohne Vernetzer bei längerer Presszeit

Fig. 2: Internal bond of single-layer particleboard with protein and crosslinker 10 compared with protein without crosslinker at longer pressing time

Entwicklung von Klebstoffen für Massivholzplatten basierend auf proteinhaltigen Reststoffen

Development of adhesives for solid-wood panels, based on protein-containing residues

Projektleiterin
Project leaders:
Dr. Almut Wiltner

Projektbearbeiter
Persons in charge:
Andreas Weber

Fördermittelgeber
Co-funded by:
BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Partikelgebundene Holzwerkstoffe und Massivholzplatten werden vorrangig mit synthetischen Aminoharzen hergestellt. Diese Klebstoffsysteme sind kostengünstig, reaktiv und bei entsprechender Modifizierung (z. B. Melaminzugabe) hydrolysestabil. Durch die zunehmend restriktive Bewertung von Formaldehyd und daraus resultierende niedrige Emissionsgrenzwerte, die an den Bereich von „as wood“ grenzen, ergeben sich Bestrebungen, formaldehydfreie Klebstoffsysteme zu entwickeln. Dies wird durch Preis- und Verfügbarkeitsschwankungen für Rohstoffe wie Methanol, Harnstoff oder Melamin zusätzlich verstärkt. Proteine wurden bereits für Flächenklebungen wie in Massivholzplatten untersucht. Deren Klebfähigkeit ist ausreichend, die Hydrolysestabilität stellt dagegen weiterhin eine große Herausforderung dar. Bei Verwendung nativer Proteine ist zudem zu beachten, dass Feststoffgehalte von maximal 20 % eingestellt werden können. Massivholzplatten müssen daher mit verlängerten Presszeiten oder höheren Temperaturen hergestellt werden. Proteinbasierte Klebstoffe sind aktuell deshalb nach dem Stand der Technik nicht konkurrenzfähig. Ziel der Untersuchungen war es, aus proteinhaltigen Rohstoffen Dispersionen mit hohen Feststoffgehalten herzustellen, die lagerfähig sind. Durch Zugabe eines Vernetzers sollten reaktive Klebstoffsysteme entstehen, die bei Temperaturen, die in Heisspressen erreicht werden, vernetzen. Durch eine hohe Vernetzungsdichte sollten die Klebstoffsysteme hydrolysestabil sein.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Particle-bonded wood-based materials and solid wood panels are preferably manufactured using synthetic amino resins. These adhesive systems are cost-effective, reactive and, at appropriate modification (e.g., addition of melamine), hydrolytically stable. Due to the increasingly restrictive evaluation of formaldehyde and the resulting low emission limits bordering on the “as wood” range, efforts are being made to develop formaldehyde-free adhesive systems. This is further boosted by fluctuations in price and availability of source materials, such as methanol, urea or melamine. Proteins have already been investigated for surface bonding, as in solid wood panels, for example. Their adhesive properties are sufficient, but hydrolytic stability remains a major challenge. When using native proteins, it must also be noted that solid contents can be set at 20 % max. Solid wood panels must therefore be produced with extended pressing times or at higher temperatures. Protein-based adhesives are therefore currently not competitive according to the state of the art. The goal of the investigations was to produce dispersions of high solids contents from protein-containing source materials that can also be stored for longer. The addition of a crosslinker was thought to yield reactive gluing systems that succeeded in crosslinking at temperatures usually applied in hot presses. Thanks to the high crosslinking density, the gluing systems were expected to be hydrolytically stable.

VORGEHENSWEISE

Die verwendeten Rohstoffe wurden zunächst hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und der zur Verfügung stehenden Aminosäuren (Entwicklung eines Verfahrens basierend auf HPLC/MS) analysiert. Anschließend erfolgte die Untersuchung verschiedener Verfahren zur Erhöhung des Feststoffanteils. Mit Einwirkung von Enzymen oder starken Laugen konnten Feststoffanteile über 30 % reproduzierbar eingestellt werden. Starke Laugen führten jedoch zum Abbau von Aminosäuren und sind damit nicht geeignet. Proteinhaltige Reststoffe enthalten Nebenbestandteile, die Einfluss auf die Dispergierfähigkeit und den Feststoffanteil haben. Verschiedene Mehle und Reststoffe aus der Stärkeherstellung wurden untersucht. In diesen Rohstoffen sind vorrangig Stärke und Zucker vorhanden. Mehle mit hohem Stärkeanteil neigten zur Quellung. Je nach Stärkeanteil waren Feststoffgehalte bis zu 50 % möglich. Als weiteren Rohstoff für Klebstoffsysteme wurden Reststoffe aus der Larvenproduktion untersucht. Wesentlicher Nebenbestandteil ist Chitin. Diese Reststoffe mussten durch verschiedene Verfahren (Einwirkung von Säuren und Laugen) vorbereitet werden, um homogene Lösungen zu erzielen. In allen Ansätzen und damit unter Verwendung von nativen Proteinen und verschiedenen proteinhaltigen Reststoffen wurden die vorbereitenden Verfahren an den Rohstoff angepasst und lagerfähige, homogene Dispersionen hergestellt. Mit Kenntnis des Proteinanteils und der zur Verfügung stehenden freien und reaktiven Gruppen (NH_2 , OH , COOH)

APPROACH

The source materials used were initially analysed for their composition and the amino acids available (development of a method based on HPLC/MS). Subsequently, several methods were investigated aiming at increasing the solids content. With the action of enzymes or strong caustic solutions, solids contents above 30 % could be reproducibly adjusted. However, strong caustic solutions led to the degradation of amino acids and are therefore not suitable. Protein-containing residual materials contain minor components which influence the dispersibility and the solids content. Various flours and residual materials from starch production were investigated. Starch and sugar are predominantly present in these source materials. Flours of a high starch content tended to swell. Depending on the starch content, solids contents of up to 50 % were possible. As a further starting material for adhesive systems, residual materials from larvae production were investigated. An essential minor constituent is chitin. These residues had to be prepared by various processes (exposure to acids and caustic solutions) to obtain homogeneous solutions. In all approaches and thus using native proteins and various protein-containing residues, the preparatory procedures were adapted to the source material and storable, homogeneous dispersions were produced. Knowing the protein content and the available free and reactive groups (NH_2 , OH , COOH), different reactions for crosslinking were then investigated. Especially NH_2 groups are suitable for crosslink-

wurden anschließend verschiedene Reaktionen zur Vernetzung untersucht. Besonders NH_2 -Gruppen eignen sich zur Vernetzung. Als reaktive Substanzen wurden u. a. Diglycidylether (Epoxidgruppen) ausgewählt. Die Klebfähigkeit wurde für ausgewählte Varianten entsprechend der DIN EN 204 und 205 geprüft. Zudem wurden dreilagige Massivholzplatten hergestellt und die Scherfestigkeit (DIN EN 13354) bestimmt.

ERGEBNISSE

Freie NH_2 -Gruppen können u. a. mit Epoxidgruppen vernetzt werden. Native Proteine, die eine hohe Anzahl von NH_2 -Gruppen aufweisen, sind für diese Klebstoffsysteme besonders geeignet. Durch die enzymatische Vorbehandlung steigt zudem der Anteil freier, terminaler NH_2 -Gruppen. Reststoffe mit hohen Anteilen an Polysacchariden (z. B. Stärke) können mit anderen funktionellen Gruppen vernetzt werden (z. B. Anhydride). Die Reststoffe der Insektenzucht sind nur nach entsprechender Aufreinigung zu verwenden. Durch den hohen Anteil an Lysin sind freie funktionelle Gruppen vorhanden. In einer Mischung mit nativen oder vorbehandelten Proteinen sind Dispersionen herstellbar, die bei Zusatz von z. B. Epoxiden vernetzt werden können. Die untersuchten Rezepturen zeigen Klebfestigkeiten, die einer D2-Klassifizierung genügen. In Abb. 1 sind Zugscherfestigkeitswerte für verschiedene Klebstoffsysteme nach Lagerungsfolge 1 und 2 (DIN EN 204 und 205) abgebildet. Die Scherfestigkeiten von Massivholzplatten nach 24 h Wasserlagerung bei 20 °C von Platten, die mit einem Aminoharz geklebt wurden, beträgt 1,9 N/mm². Die entsprechenden Scherfestigkeiten von Massivholzplatten, die mit Erbsenprotein bzw. Reststoffen der Insektenzucht hergestellt wurden, betragen 0,8 N/mm² bis 0,9 N/mm².

ing. Diglycidyl ethers (epoxy groups), among others, were selected as reactive substances. Adhesion was tested for selected variants in accordance with DIN EN 204 and 205. In addition, three-layer solid wood panels were produced, and the shear strength (DIN EN 13354) was determined.

RESULTS

Free NH_2 groups can be crosslinked with, e.g., epoxy groups. Native proteins, which show a high number of NH_2 groups, are particularly suitable for these adhesive systems. Enzymatic pretreatment also increases the proportion of free, terminal NH_2 groups. Residual materials with high proportions of polysaccharides (e.g., starch) can be crosslinked with other functional groups (e.g., anhydrides). Residues from insect breeding should only be used after appropriate purification. Due to the high content of lysine, free functional groups are present. In a mixture with native or pretreated proteins, dispersions can be prepared which can be crosslinked when, e.g., epoxides are added. The formulations investigated show adhesive strengths that satisfy D2 classification. Fig. 1 shows tensile shear strength values for different adhesive systems according to storage sequences 1 and 2 (DIN EN 204 and 205). The shear strengths of solid wood amino-resin-bonded panels after 24 h immersion in water at 20 °C are 1.9 N/mm². The corresponding shear strengths of solid wood panels made by using pea protein or insect breeding residues are 0.8 N/mm² to 0.9 N/mm².

Mit proteinhaltigen Roh- und Reststoffen können nach entsprechender Vorbehandlung unter Einsatz vernetzender Substanzen Klebstoffsysteme für Massivholzplatten entwickelt werden, die sowohl Klebfähigkeiten als auch Scherfestigkeiten synthetischer Referenzsysteme erreichen. Mit weiterer Erhöhung des Feststoffgehaltes und der Vernetzungsdichte stellen biobasierte Klebstoffe für Massivholzplatten eine konkurrenzfähige Alternative dar.

With protein-containing raw and residual materials, adhesive systems for solid wood panels can be developed out of protein-containing raw and residual materials, after appropriate pretreatment using crosslinking substances, which achieve both adhesive properties and shear strengths of synthetic reference systems. With further increases in solids content and crosslinking density, bio-based adhesives for solid wood panels represent a competitive alternative.

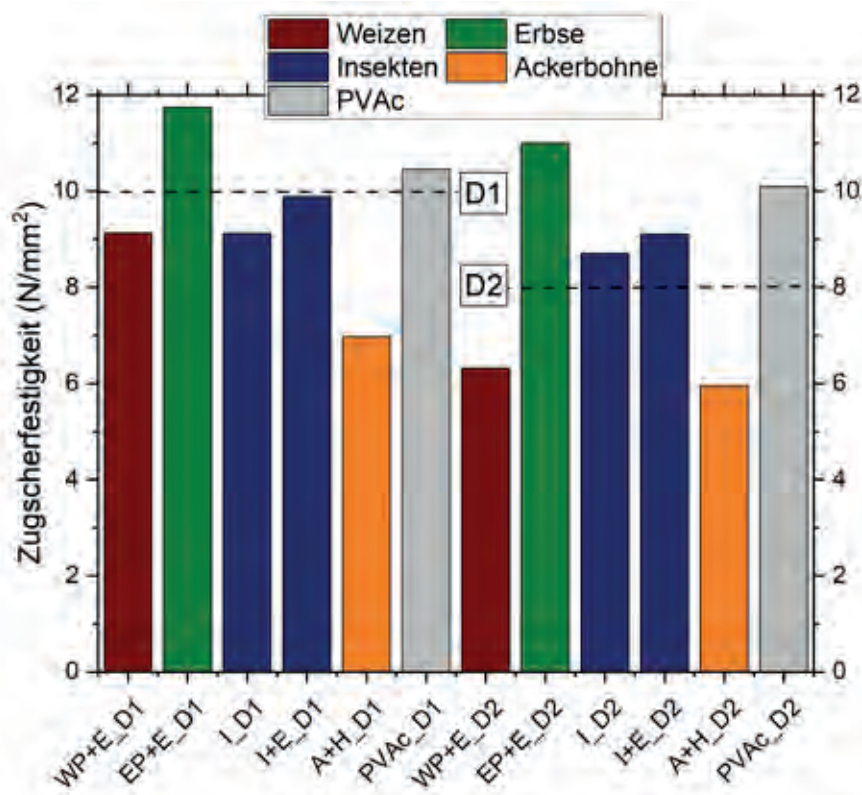


Abb. 1: Zugscherfestigkeitswerte nach Lagerungsfolgen 1 und 2 für Klebstoffsysteme basierend auf Weizen- (WP) und Erbsenprotein (EP), Reststoff der Insektenzucht (I), Ackerbohnenmehl (A) im Vergleich zum Referenzsystem PVAc. Die Kennung „E“ steht für Vernetzung mit Epoxidgruppen, „H“ steht für Anhydrid.

Fig. 1: Tensile shear strength values after storage sequences 1 and 2 for adhesive systems based on wheat (WP) and pea protein (EP), residual material from insect breeding (I), field bean flour (A) in comparison with the reference system PVAc. The identifier “E2” stands for crosslinking with epoxy groups, “H” stands for anhydride.

Qualitäts- und Bewertungsprogramm für Außenbeläge aus Holz – EURODECK

Quality and assessment programme for outdoor decking of wood – EURODECK

Projektleiter

Project leader:

Dr. Wolfram Scheiding

Projektbearbeiter

Persons in charge:

Philip Flade,
Katharina Plaschkies

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMW (CORNET)

Projektpartner

Project partner:

Holzforschung Austria,
Wien (HFA)

Das Projekt EURODECK (EU-Programm CORNET) wurde gemeinsam von IHD und Holzforschung Austria 2020–2022 bearbeitet und durch 20 Unternehmen und Verbände aus Deutschland und Österreich unterstützt. Informationen finden sich auf www.eurodeck.eu. The EURODECK (EU Program CORNET) project was processed from 2020 to 2022 jointly by the IHD and Holzforschung Austria (HFA), with the support from 20 businesses and associations from Germany and Austria. For more information, please see www.eurodeck.eu.

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Beläge für Terrassen, Balkone, Plattformen, Brücken usw. sind eine der wichtigsten Verwendungen für Holz im Außenbereich; gleichzeitig bestehen hier große Herausforderungen, da die Beläge sehr stark beansprucht sind. Ziel des Projektes war, alle relevanten Informationen systematisch aufzubereiten und in kompakter Form bereitzustellen, damit die Marktposition dieser Produkte zu stärken und Wissens- bzw. Informationsdefizite zu beseitigen. Gleichzeitig sollten Grundlagen für eine europäische Produktnorm geschaffen werden.

Aufgaben waren die Zusammenstellung vorhandener Qualitätskriterien und Prüf- bzw. Bewertungsmethoden, das Erarbeiten fehlender Methoden und die Erstellung eines Anwenderleitfadens. Neben den theoretischen Arbeiten erfolgten experimentellen Untersuchungen zum Brandverhalten, zum Leistungsprofil für tragende Zwecke und zur Eignung von Befestigungssystemen (HFA) sowie zu Gefälle/Drainage, Rissbildung sowie mikrobiellen Verfärbungen (IHD).

Der Nutzen für Holzwirtschaft, Baubeteiligte und Verwender besteht in der Verbesserung des Kenntnisstandes, der Erhöhung von Produktqualität und -sicherheit. Durch das gestärkte Verbrauchervertrauen werden Nachfrage und Absatz erhöht und Reklamationen vermieden.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Decking for terraces, balconies, platforms, bridges, etc., is one of the most important outdoor uses of wood, while, at the same time, such uses are facing major challenges as the decking is heavily exposed to weather. The goal of the project was to systematically prepare all relevant information and make it available in a concise form, thus strengthening the market position of these products and ruling out knowledge or information deficits. Parallel to that, fundamentals were to be created for a European product standard. The tasks included the compilation of existing quality criteria and testing and assessment methods, the development of missing methods and the preparation of a user guide. In addition to the theoretical work, experimental investigations were carried out on resistance to fire, the performance profile for load-bearing purposes and the suitability of fastening systems (HFA) as well as on inclination/drainage, cracking and microbial discolouration (IHD).

The benefit for the timber industry, parties involved in building activities and users consists in improving the level of knowledge, the increase of product quality and safety. Through increased consumer confidence, demand and sales are increased and complaints are avoided.



Abb. 1: Belagsroste mit 0 % und 2 % Gefälle im Test

Fig. 1: Grates inclined 0 % and 2 % during the test

VORGEHENSWEISE

Die experimentellen Arbeiten konzentrierten sich auf praxisrelevante Themen, bei denen Defizite identifiziert wurden. Mit den Holzarten Lärche, Eiche, Bangkirai, Thermoese und Kiefer KDI waren die wichtigsten Holzartengruppen für Außenbeläge vertreten. Das Material wurde durch Unternehmen im Anwenderkomitee bereitgestellt. Zwei der Themen werden hier kurz vorgestellt.

APPROACH

The experimental works focussed on practice-relevant topics in which deficits had been identified. With the wood species of larch, oak, bangkirai, thermally modified ash and impregnated pine, the most important representatives for outdoor decking were on board. The material was made available by members of the user committee. Two of the topics are briefly introduced.

Gefälle

Zur Wirkung eines Belagsgefälles gibt es unterschiedliche Anforderungen und Meinungen. Um den Einfluss auf Wasserableitung und Auffeuchtung zu untersuchen, wurden Belagsroste mit glatten und geriffelten Lärchendielen im Freien mit 0 % und 2 % Gefälle exponiert (Abb. 1 und 2), das Abfließverhalten beobachtet und die Holzfeuchte 9 Monate überwacht.

Es zeigte sich, dass ein Gefälle bis 4 % die Auffeuchtung bzw. langfristige Holzfeuchte kaum beeinflusst und überschätzt wird. Die häufig geforderten 2 % sind daher meist nicht notwendig; wirksamer sind gute Luftumspülung, Minimierung von Kontaktflächen, Vermeidung von Kapillarfugen und regelmäßige Wartung.

Mikrobielle Verfärbungen

Mit der im Projekt entwickelten Laborprüfmethode kann die Anfälligkeit eines Belagsmaterials gegen holzverfärbende Schimmel- und Bläuepilze sowie Grünalgen ermittelt werden. Im Test gegen 6 häufig auftretende Schimmel- bzw. Bläuepilzarten erwiesen sich Bangkirai, Accoya und Thermoese weniger empfindlich als Lärche und Eiche.

Inclination

There are different requirements and opinions on the effect of an inclination. For investigating the influence on water drainage and moisture build-up, smooth and grooved larch planks were exposed outdoors on grates, being inclined 0 % and 2 % (Figs. 1 and 2), the drainage behaviour was observed, and the wood moisture content was monitored for 9 months.

It became obvious that an inclination of 4 % hardly influences the moisture build-up or long-term wood moisture, respectively, and is overestimated. Hence, the frequently required 2 % are in most cases not necessary; what is more effective is good air circulation, minimising contact areas, avoiding capillary joints and regular maintenance.

Microbial discolouration

By means of the laboratory-scale test method developed during the project, the proneness of the decking material to wood-discolouring mould and blue-stain fungi as well as green algae could be ascertained. In the test for the six most frequent mould or blue-stain fungi, respectively, bangkirai, accoya and thermally modified ash were less susceptible than larch or oak.

ERGEBNISSE

Wichtigstes Ergebnis ist der „Anwenderleitfaden für Außenbeläge aus Holz“, mit dem erstmals ein umfassendes Qualitäts- und Bewertungsprogramm vorliegt. Hier wurden 7 Nutzungsarten definiert, die den Großteil der Praxisfälle abbilden, sowie 6 allgemeine Kriterien, die bei Planung bzw. Materialwahl von Bedeutung sind. Der erste Teil enthält allgemeine Informationen, Definitionen so-

RESULTS

The most important result is the “User Guide for Outdoor Decking of Wood”, which, for the first time, documents a comprehensive quality and assessment programme. It defines seven ways of usage representing the large majority of practical cases as well as six general criteria that are of importance for planning or choice of material. The first



Abb. 2: Wasserfilm bei 2 % Gefälle nach Regen

Fig. 2: Water film at 2 % inclination after rainfall

wie Erläuterungen zu Konzept, Aufbau und Benutzung. In einer Basistabelle sind Nutzungsarten und Kriterien verknüpft und jeweilige Anforderungsklassen angegeben. Die Tabellen zu den Kriterien enthalten relevante Eigenschaften mit entsprechenden Anforderungen. Der zweite Teil enthält Merkblätter sowie Zusatzinfos zu 2 relevanten Themen. Die Holzartenblätter enthalten Informationen zu den 7 Holzarten. Angefügt ist eine Liste von 108 Normen, 42 Regelwerken und 28 Publikationen mit Relevanz für Außenbeläge.

Der EURODECK-Anwenderleitfaden kann als gedruckte Broschüre oder als PDF gegen Schutzgebühr über nebenstehenden QR-Code bezogen werden.

part contains general information, definitions as well as explanation on its concept, structure and use. A basic table links types of use and criteria and specifies the respective requirement classes. The tables for the criteria contain relevant properties with corresponding requirements. The second part contains information sheets and additional information on 27 relevant topics. The wood species sheets contain information on the seven wood species. A list of 108 standards, 42 codes of practice and 28 publications is attached with relevance to exterior floor coverings.

The EURODECK user guide can be obtained for a token fee as a printed brochure or as a PDF downloadable from the QR code on the right.



Faseroptisches Monitoring von Ingenieurholzbauteilen

Fibre-optical monitoring of engineered timber components

Projektleiter

Project leader:

Jens Wiedemann

Projektbearbeiter

Person in charge:

Stefan Feuersenger,
Lars Blüthgen,
Simon Hanke

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (ZIM)

Projektpartner

Project partners:

Advanced Optics Solutions
GmbH,
Auerbach & Hahn GmbH

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Obwohl der Holzbau mit seiner leichten, trockenen sowie durch Vorfertigung schnellen Bauweise viele Vorteile besitzt, ein gutes Wohnraumklima bietet und aufgrund des nachhaltigen Rohstoffs ein hohes CO₂-Einsparpotential sowie einen geringen Primärenergiebedarf während der Errichtungsphase aufweist, dominiert im deutschen Bauwesen nach wie vor der deutlich ressourcenintensivere Mauerwerks-, Beton- und Stahlbau. Dies gilt vor allem im Hinblick auf die Errichtung größerer Objekte, insbesondere Gebäude der kommunalen oder sozialen Infrastruktur. Neben erhöhten baurechtlichen Auflagen (z. B. Brandschutz) hat dies vor allem mit Sicherheitsbedenken gegenüber dem Baustoff und der Tatsache zu tun, dass eine kontinuierliche Überwachung in der derzeitigen Holzbaupraxis nicht etabliert ist. Ziel des Vorhabens war daher die Entwicklung eines Monitoringsystems zur dauerhaften Überwachung der strukturellen Integrität von Holzbauteilen auf Basis faseroptischer Sensoren.

VORGEHENSWEISE

Für die im Projekt zu entwickelnde Sensorik wurden mittels Laser in eine Glasfaser eingeschriebene Faser-Bragg-Gitter (FBG) genutzt, die als Interferenzfilter fungieren und in Abhängigkeit ihrer Gitterperiode einen ganz bestimmten schmalbandigen Spektralbereich eingekoppelten Lichts reflektieren. Erfährt

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Although timber construction, with its light, dry and – thanks to prefabrication – fast construction method, has many advantages, offers a good living environment and, due to the sustainable raw material, has a high CO₂ savings potential as well as a low primary energy demand during the construction phase, the significantly more resource-intensive masonry, concrete and steel construction still dominates in the German building industry. This is especially true with a view to the construction of larger buildings, especially municipal or social infrastructure buildings. Apart from increased building law requirements (e.g., fire protection), this is mainly due to safety concerns about the building material and the fact that continuous monitoring is not established in current timber construction practice. The aim of the project was therefore to develop a monitoring system based on fibre-optical sensors for the permanent monitoring of the structural integrity of timber components.

APPROACH

For the sensor technology to be developed in the project, fibre Bragg gratings (FBGs) inscribed in a glass fibre by means of a laser were used, which act as interference filters and reflect a very specific narrow-band spectral range of coupled light depending on their grating period. If the fibre is subjected to a tensile load, the grating period of the FBG changes, which leads to a shift in the reflec-

die Faser eine Zugbelastung, so verändert sich die Gitterperiode des FBGs, was zu einer Verschiebung der Reflektionswellenlänge führt und mittels Spektrometer erfasst werden kann. Neben einer Vielzahl an Versuchen zur Sensorapplikation in Bauteilen, sowohl für den Neubau- als auch den Bestandsbereich, fanden umfangreiche Untersuchungen zur Korrelation zwischen Messsignal und Bauteilverhalten, zur Signalbewertung sowie zum Langzeitverhalten applizierter Sensorik statt. Hierfür wurden sensorisierte Holzbalken definierten mechanischen und klimatischen Belastungsszenarien sowie einer Freibewitterung unterzogen.

ERGEBNISSE

Als zu favorisierende Applikationsvariante erwies sich das Einbringen einer Rille bzw. Nut in die zu sensorierende Bauteiloberfläche oder Lamelle, in der die Sensorfaser an zwei Punkten jeweils rechts und links des eingeschriebenen FBGs kraftschlüssig fixiert wird. Auf diese Weise erfasst das Bragg-Gitter die zwischen beiden Fixpunkten integral vorliegende Dehnung, sodass für das Gesamtbauteil nicht-repräsentative, möglicherweise durch lokale Inhomogenitäten hervorgerufene Extremwerte herausgemittelt werden.

Da die Fasern nicht definiert auf Druck belastbar sind, müssen sie zwingend mit einer Vorspannung als Dehnungs- bzw. Messbereichsreserve appliziert werden. Dabei erwies sich insbesondere der Einsatz eines viskosen, potentiell auch kopfüber verwend-

tion wavelength and can be detected using a spectrometer. In addition to a large number of tests on the application of sensors in building components, both for new and existing buildings, extensive investigations were carried out on the correlation between the measurement signal and the component behaviour, on signal evaluation and on the long-term behaviour of applied sensor technology. For this purpose, sensorised wooden beams were subjected to defined mechanical and climatic load scenarios as well as outdoor weathering.

RESULTS

The application variant to be given preference turned out to be the insertion of a groove or slot in the component surface or lamella to be sensed, in which the sensor fibre is force-fitted at two points to the right and left of the inscribed FBG, respectively. In this way, the Bragg grating detects the strain integrally present between the two fixed points, so that non-representative extreme values, possibly caused by local inhomogeneities, are averaged out for the entire component.

As the fibres cannot be exposed to defined pressure, it is imperative that they are applied with a pre-tension as a reserve for stretching or measuring range. The use of a viscous UV epoxy resin adhesive, which could potentially also be used upside down, proved to be particularly advantageous. After only a few minutes of irradiation with an inexpensive UV LED torch (365 nm wave-

baren UV-Epoxidharzklebstoffs als günstig. Mit diesem konnte bereits nach wenigen Minuten Bestrahlungsdauer mit einer kostengünstig beziehbaren UV-LED-Taschenlampe (365 nm Wellenlänge, 1,5 W Leistung) eine Festigkeit des Klebpunkts erzielt werden, die ausreichend hoch ist, um die für die Sensorapplikation nötige Faservorspannung halten zu können.

Es wurde eine sehr gute Korrelation zwischen der gemessenen Wellenlängenverschiebung des FBGs und der in Biegeversuchen eingebrachten Kraft sowie der Durchbiegung der sensorisierten Testbalken beobachtet. Wiederholte Messungen innerhalb des elastischen Bereichs wiesen zudem eine gute Reproduzierbarkeit auf. Die in Langzeitmessungen detektierten Änderungen der Faserdehnung von unter verschiedenen Klimaten sowie witterungsgeschützt im Freien gelagerten Balken erstreckten sich über einen Gesamtmessbereich von etwa 500 μStrain (0,05 % Dehnung). Schwankungen innerhalb von 24 Stunden lagen für Innenräume unter 50 μStrain und im Freien meist in der Größenordnung von 100 μStrain , bei extremen Wetteränderungen bis maximal knapp 200 μStrain (Abb. 1). Demgegenüber wurden zum Ende des Untersuchungszeitraumes bei bis zum Bruch belasteten Balken Änderungen der Faserdehnung von über 4000 μStrain (0,4 % Dehnung) gemessen. Somit wird deutlich, dass sowohl über den Betrag als auch die Geschwindigkeit der Dehnungsänderung gut zwischen kritischen und unproblematischen Ereignissen differenziert werden kann.

length, 1.5 W power), the bond point was sufficiently strong to maintain the fibre pre-tension required for the sensor application. Very good correlation was observed between the measured wavelength shift of the FBG and the force applied in bending tests as well as the deflection of the sensorised test beams. Repeated measurements within the elastic range also showed good reproducibility. The changes in fibre elongation detected in long-term measurements of beams stored outdoors under different climates as well as protected from the weather extended over a total measurement range of about 500 μStrain (0.05 % elongation). Fluctuations within 24 hours were below 50 μStrain for indoors and mostly in the order of 100 μStrain outdoors, with extreme weather changes up to a maximum of just under 200 μStrain (Fig. 1). In contrast, changes in fibre elongation of over 4,000 μStrain (0.4 % elongation) were measured at the end of the study period for beams loaded to rupture. This clearly shows that both the amount and the speed of the strain change can be used to differentiate well between critical and unproblematic events.

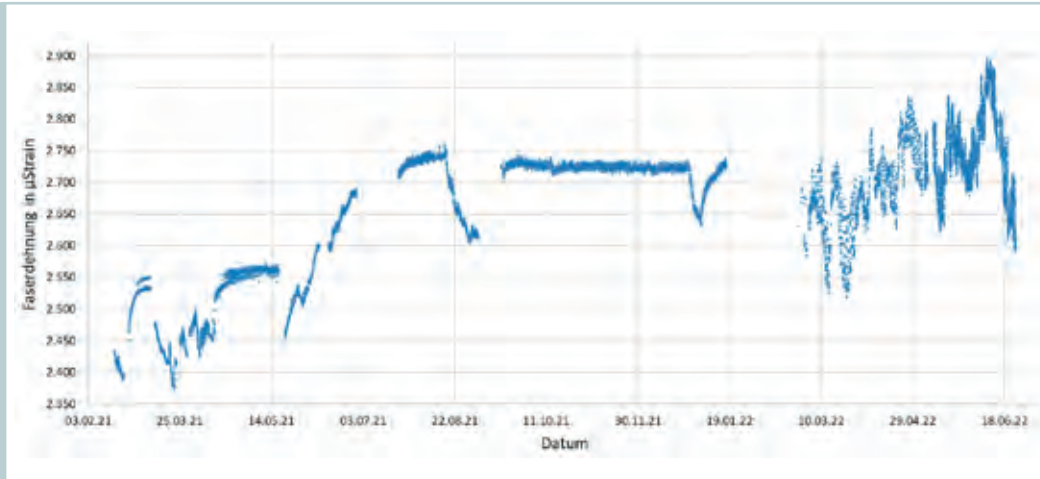


Abb. 1: Langzeitmessung der Faserdehnung eines sensorisierten Testbalkens

Fig. 1: Long-term measurement of the fibre elongation of a sensorised test beam

FAZIT

Die prinzipielle Anwendbarkeit von faser-optischer Sensorik zum Monitoring von Ingenieurholzbauten wurde nachgewiesen. Sowohl Sensorik, Auswertetechnik als auch geeignete Applikationsverfahren liegen vor. Die Untersuchungen zeigten, dass durch klimatische Einflüsse hervorgerufene Zustandsänderungen von tatsächlich kritischen Ereignissen gut im Messsignal unterschieden werden können. Die bisher im Labormaßstab beobachtete Langzeitfunktionalität applizierter Sensorik ist in weiteren Versuchen sowie vor allem im baupraktischen Einsatz weiter zu untersuchen.

CONCLUSION

The principal applicability of fibre-optical sensor technology for monitoring timber engineering structures has been demonstrated. Sensor technology, evaluation technology and suitable application methods are available. The investigations showed that changes in conditions caused by climatic influences can be sensed well against actual critical events in the measurement signal. The long-term functionality of applied sensors observed so far on a laboratory scale must be further investigated in continuing testing and, above all, in practical building applications.

Akustisch wirksame Origami-Faltwerke mit bedarfsgerecht anpassbarer Raumgeometrie auf Basis von Holz/Textilverbunden

Acoustically effective origami folding structures of customisable room geometry based on wood/textile composites

Projektleiter

Project leader:

Heiko Kühne

Projektbearbeiter

Person in charge:

Stefan Feuersenger,
Simon Hanke

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (IGF)

Projektpartner

Project partners:

Sächsisches Textil-
forschungsinstitut e.V.
(STFI),
Hochschule für nach-
haltige Entwicklung
Eberswalde, Fachbereich
Holzingenieurwesen
(HNEE)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

In einer stetig offener werdenden Welt sind Diskretion und Abgrenzung immer schwieriger, aber auch wichtiger – dies betrifft unsere Arbeitswelt, Bereiche des privaten genauso wie des öffentlichen Lebens. Gefragt sind deshalb häufig schnell anpassbare veränderliche raumbildende Konzepte, die eine optische Abgrenzung zu Nachbarbereichen ermöglichen und die die Raumakustik positiv beeinflussen. Am Markt gibt es temporäre Sicht- und Schallschutzsysteme in vorgefertigten Abmessungen. Diese sind i. d. R. nicht selbsttragend, so dass eine zusätzliche stützende oder haltende Konstruktion (Ständersysteme/Rahmen) erforderlich ist. Auch kann eine schnelle bedarfsgerechte und wiederholbare Geometrieänderung häufig nicht realisiert werden. Systeme, mit denen dies bewerkstelligt werden kann, sind nach dem Prinzip des Origami faltbare, selbsttragende Strukturen.

Die Möglichkeiten zum Einsatz von Origami-Faltstrukturen im Bauwesen und in der Architektur wurden bereits verschiedentlich untersucht. Auch Strukturen mit endlicher Dicke, deren Faltung Zwangsbedingungen unterliegt, fanden dabei Berücksichtigung. Offene Fragestellungen betrafen aber wiederholt Origami-basiert faltbare, leicht zu transportierende Strukturen aus Materialverbunden (insbesondere aus Holz/Textilverbunden) mit einer definierten einheitlichen oder auch variablen Dicke.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

In a world more and more opening up, discreteness and individualisation are becoming more and more difficult, but all the more important – this affects our world of work and our spheres both private and public. Therefore, there is a demand for quickly adjustable space-creating concepts allowing optical delimitation from adjacent areas and positively influencing room acoustics. There are temporary vision and noise partition systems of prefabricated dimensions on the market. They are not usually self-supporting, requiring an additional load-bearing or supportive design (upright stand systems/frames). Nor can customised and reproducible changes to geometries be provided swiftly in many cases. Systems that would be able to do so adopt the principle of origami-foldable, self-supporting structures.

Possibilities of using origami-like foldable structures in the building sector and in architecture have been investigated already in several ways. Also, structures of finite thickness whose foldability is subject to forced conditions have thereby been taken into account. Open issues repeatedly dealt with origami-based foldable, easily portable structures of composite materials (particularly wood/textile composites) of defined, uniform or also variable thickness.



Abb. 1: Demonstrators eines Holz/Textil-Faltwerks in Form eines Pavillons

Fig. 1: Demonstrative prototype of a wood/textile folding structure shaped as a pavilion

Ziel des Forschungsvorhabens war folglich die Entwicklung von Konzepten für sogenannte Holz/Textil-Faltwerke (HTF). Dies umfasste die Bereiche Materialentwicklung, Bauteilkonstruktion, Fertigungstechnologie und die Ermittlung von Eigenschaften bzw. Simulationen.

Consequently, the objective of the research project was to develop concepts for so-called Wood/Textile Folding Structures (WTFS). They comprise the areas of material development, component design, manufacturing technology and identification of properties or simulations alike.

VORGEHENSWEISE

Zunächst wurden die Anforderungen an HTF bzgl. grundsätzlicher Systemeigenschaften im Prozess der Faltung/Entfaltung, Kompaktierung, Handhabung und in den Zielanwendungsgebieten definiert. Darauf aufbauend erfolgte die Auswahl und Untersuchung geeigneter Materialien für die Komponenten – biegesteife Flächenelemente und biegeschlaffes Trägermaterial – sowie die Entwicklung von Einzelkomponenten. Teilaufgaben waren dabei die Entwicklung einer Fertigungstechnologie für textile Gelenksysteme, einschließlich der Erprobung und Auswahl geeigneter Fügeverfahren (textiles Fügen, Kleben) und Verfahren zur genauen Positionierung der Flächenelemente auf den Trägermaterialien sowie die Entwicklung akustisch wirksamer Materialien bzw. Elemente.

APPROACH

At first, the requirements of WTFS with regard to principal system characteristics in the process of folding/unfolding, compacting, handling and targeted applications were defined. Following that, suitable materials for components – flexurally resilient laminar elements and flexurally slack substrate material – were selected and investigated as well as individual elements developed. Partial tasks thereby were to develop a manufacturing technology for textile jointing systems, including the testing and selection of appropriate joining techniques (textile jointing, gluing) and methods for exactly positioning the laminar elements on the substrates as well as the development of acoustically effective materials or elements.

Die Konzeptentwicklung für den Aufbau des Gesamtsystems beinhaltete anschließend insbesondere die Abstimmung der Fertigungstechnologien aus dem Holz- und Textilbereich – die Verknüpfung von Prozessketten, Datenerfassung, Datenaufbereitung und Programmierung. Auf Basis des Origami-Prinzips wurden außerdem verschiedene Faltgeometrien und -kinematiken simuliert und eine Auswahl geeigneter Geometrien vorgenommen, die auch bei der Fertigung eines Demonstrators zur Anwendung kamen. Für den Funktionsnachweis wurden physikalisch-mechanische und akustische Prüfmethode entwickelt und Standardverfahren adaptiert.

ERGEBNISSE

Auf Basis der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Demonstrator in Form eines Pavillons aus 12 faltbaren Einzel-elementen konstruiert. Dieser wurde zunächst als Modell im Maßstab 1:10 gefertigt und aufgebaut. Anschließend erfolgten die finale Fertigung und Installation des Demonstrators im Maßstab 1:1. Anhand einer Leistungsanalyse konnte ein entsprechender Funktionsnachweis erbracht werden.

Die aufgestellten Arbeitshypothesen bestätigten sich: Durch geeignete Simulationsmodelle konnte die Faltung und Form der Origamistrukturen berechnet und eine Verbundkonstruktion mit einer Materialdicke von mindestens 7 Millimetern gefertigt werden. Es ist gelungen, durch den Einsatz holzbasierter Elemente eine mechanisch stabile selbsttragende Origamistruktur mit 4 Meter Spannweite zu errichten. Die wirtschaftliche und reproduzierbare Fertigung der Elemente konnte durch die numerische Bearbeitung und automatische Generierung der Bearbeitungsprogramme erreicht werden. Die Fertigungsunterlagen für die Holz- und Textilverarbeitung wurden dabei aus einem gemeinsamen übergeordneten Tool generiert und die Fertigung im digitalen Zwilling

Subsequently, the concept design for structuring the entire system especially included the coordination of manufacturing technologies in the wood and textile areas – the interlinking of process chains, the capture and preparation of data and programming. Besides, various folding geometries and kinematics were simulated on the basis of the origami principle and suitable geometries selected that were also applied in making a demonstrative prototype. Physical-mechanical and acoustic test methods were developed for proving their functionality and standard procedures were adapted.

RESULTS

Resting on the knowledge gained in the project, a demonstrative prototype in a pavilion-like shape consisting of twelve individually foldable elements was designed. It was at first built as a model on a 1:10 scale and set up. This was followed by the final manufacture and installation of the demonstrative prototype on a 1:1 scale. Corresponding proof of functionality could be provided by a performance analysis.

The initially set up working hypotheses were confirmed: the folding and shaping of the origami structures could be calculated with the help of suitable simulation models and the composite design of at least 7 mm in material thickness could be manufactured. The use of wood-based elements helped to succeed in setting up a mechanically stable, self-supporting origami structure of four-metre span. Economic and reproducible manufacture of the elements could be achieved using processing programs machining them numerically and creating them automatically. The production documentation for the wood and textile processing were thereby generated from a joint superordinate tool and the manufacturing was mapped in a digital twin. With the help of selected materials, joining technologies and detailed design solutions, it was possible to manufacture permanently

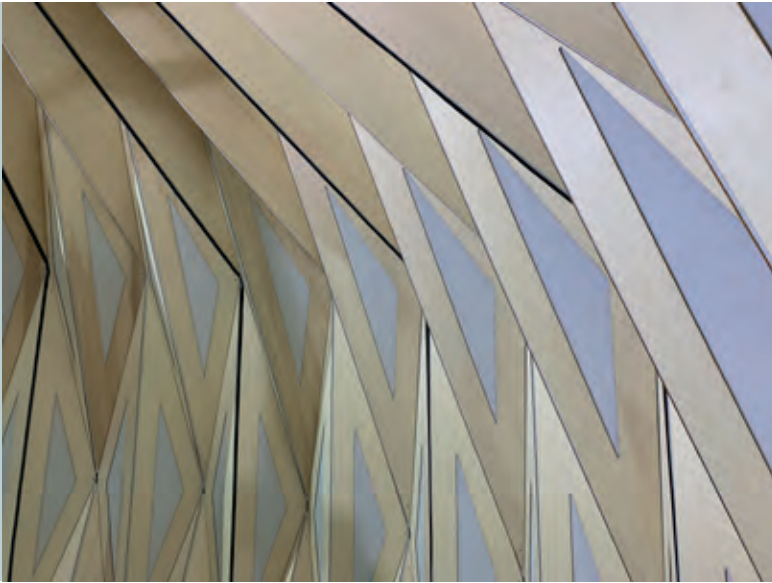


Abb. 2: Raumeindruck im Pavillon – maßgeblich geprägt durch die 3D-Oberfläche des Faltwerks

Fig. 2: Spatial impression of the pavilion – decisively shaped by the 3D surface of the folding design

abgebildet. Mit Hilfe ausgewählter Materialien, Verbindungstechnologien und konstruktiver Detaillösungen war die Herstellung dauerhaft haltbarer Holz-/Textil-Faltwerke möglich. Das Einbringen geeigneter schallabsorbierende Materialien in einzelne Elemente verbesserte die akustischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion wesentlich. Als wesentliches Projektziel konnte die Nachhallzeit innerhalb des Pavillons auf etwa 1 bis 2 Sekunden eingestellt werden, was damit eine für die sprachliche Kommunikation gut geeignete Umgebung schafft.

durable wood/textile folding structures. The incorporation of suitable sound-absorbing materials in individual elements significantly improved the acoustic properties of the overall structure. As a key project objective, the reverberation time within the pavilion could be adjusted to about one to two seconds, thus creating an environment well suited for face-to-face communication.

Modulare Wand-/Deckenelemente auf Holzbasis mit integrierter Heiz- und Kühlfunktion sowie rückseitiger Dämmung

Modular wall/ceiling elements based on wood with an integrated heating and cooling function and rear insulation

Projektleiter

Project leader:

Tino Schulz

Projektbearbeiter

Person in charge:

Jens Gecks

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (ZIM)

Projektpartner

Project partners:

MFPA Weimar,
WEM GmbH,
UdiDÄMMSYSTEME GmbH

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die Beheizung von Räumen und Gebäuden mittels Flächenheizungen ist seit längerem Stand der Technik. Flächenheizungen werden für Fußböden, Wand und Decke angeboten und sind allesamt in Bauteilflächen integriert. Sie erhöhen die thermische Behaglichkeit dadurch, dass sie Umfassungsflächen erwärmen. Durch die dafür notwendigen niedrigen Systemtemperaturen (Niedertemperaturheizsysteme) eignen sie sich besonders für den Einsatz in Verbindung mit moderner Brennwerttechnik, Wärmepumpen sowie Solarthermie. Inzwischen werden auch Systeme am Markt angeboten, die neben der Heizung ebenfalls Kühlfunktionen aufweisen.

Die existierenden Flächenheizungen bzw. -kühlungen weisen in Bezug auf Aspekte wie hoher zeitlicher Verlegeaufwand (Verlegen der Rohre vor Ort), hoher zeitlicher Aufwand für das Verputzen der Oberfläche (Anwendung raumabschließender Putze), hohes Gewicht, die fehlende Möglichkeit des zerstörungsfreien Auseinanderbauens bei Rückbau (Thema Wiederverwendbarkeit bzw. sortenreine Trennung) sowie das Vorhandensein einer integrierten Dämmung noch Verbesserungspotenzial auf.

Um die genannten Eigenschaften im Rahmen der Entwicklung eines neuen Raumtemperierelementes zu verbessern, wurde gemeinsam von den Partnern WEM GmbH, Udi-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The heating of rooms and buildings by panel heating systems has long been state of the art. Panel heating systems are available for floors, walls and ceilings and all integrated underneath structural component surfaces. They boost thermal comfort by heating up the encasing surfaces. Thanks to the low system temperatures required by them (low-temperature heating systems), they are particularly suitable for the use in conjunction with state-of-the-art condensing-boiler technology, heat pumps as well as solar thermal systems. Meanwhile, systems have entered the market that allow a cooling function in addition to heating.

Existing panel heating or cooling systems alike have potential for improvement yet in view of aspects, such as extensive time for laying the pipes on site, time required for plastering the surfaces (use of room-sealing plasters), their high weight, the impossibility of non-destructive dismantling (issue of reusability or separation by type), and the presence of integrated insulation.

To improve these properties by way of developing a new room temperature control element, this project was undertaken jointly by the partners WEM GmbH, UdiDämm-systeme GmbH, MFPA Weimar and the IHD.

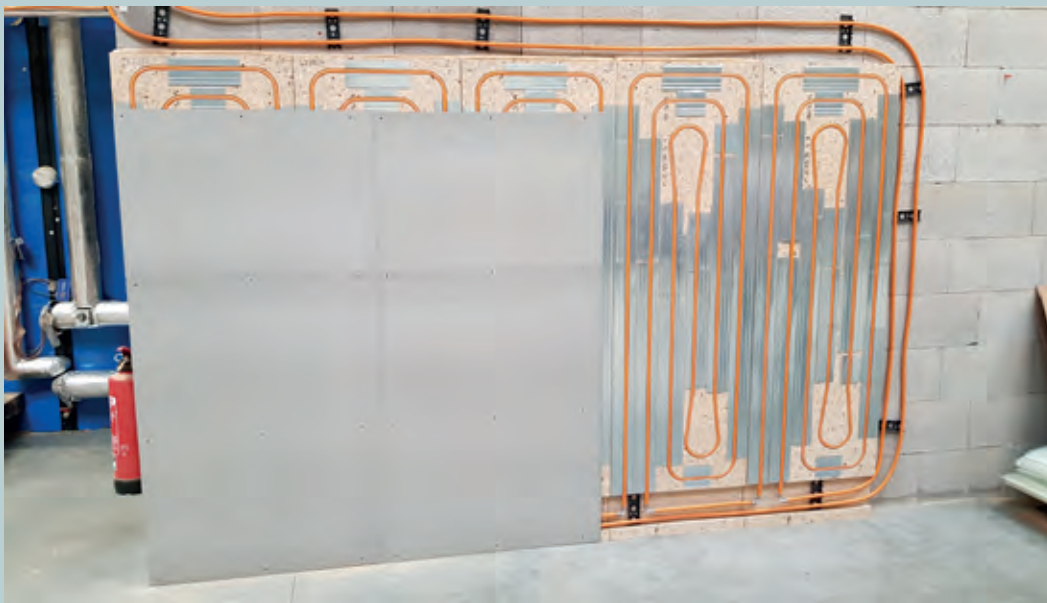


Abb. 1: Versuchswand beim Projektpartner WEM GmbH

Fig. 1: Test wall set up at the site of the project partner WEM GmbH

Dämmsysteme GmbH, MFPA Weimar und dem IHD dieses Projekt realisiert.

VORGEHENSWEISE

Im Rahmen des Projektes wurden nach umfangreich durchgeführten Simulationen zur Ermittlung möglicher Aufbauten zunächst Versuche zur Herstellung der Elemente im Technikumsmaßstab (Größe der Elemente 90 cm x 62,5 cm) unter Nutzung verschiedener Materialien realisiert und diese Elemente hinsichtlich ihrer Wärmeabgabe geprüft.

Als Trägerplatten, in die nach dem Einfräsen der notwendigen Kanäle die Rohre zur Wärmeübertragung (16 mm-Mehrschicht-

APPROACH

Within the scope of the project and after extensive simulations to determine potential structural design, initial tests for the production of adapted elements were performed on a lab scale (element size 90 cm by 62.5 cm) by using various materials, and these elements were checked with a view to their heat release capacity.

Three-layer solid-wood panels (spruce) and single-layer coarse particle boards were applied as substrate panels into which the pipes for heat transfer (16-mm multilayer composite pipe) were inserted after milling the necessary ducts. Flat elements made of wood (beech, spruce) and mineral mate-

verbundrohr) eingebracht wurden, kamen dreilagige Massivholzplatten (Fichte) und einschichtige Grobspanplatten zum Einsatz. Als plattenförmige raumabschließende Decklagen kamen plattenförmige Elemente aus Holz (Buche, Fichte) und mineralischen Materialien (Gips, Faserzement) zum Einsatz. Als putzförmige raumabschließende Deckschicht wurden Lehmputze in verschiedenen Mischungen auf die Trägerplatten aufgetragen. Rückseitig wurden auf die Trägerplatten sowohl druckfeste Holzfaserdämmplatten als auch flexible Holzfaserdämmmatten aufgeklebt.

Im Zuge der Optimierung des Aufbaus wurden Varianten der Befestigung der plattenförmigen Decklagen auf den Trägerplatten in Form von Verschraubungen und lösbaren Magnetverbindungen geprüft und der Einsatz von Wärmeverteillechen untersucht.

Im Anschluss an die Untersuchungen im Technikumsmaßstab wurden Elemente im Realmaßstab (Abmessungen 200 cm x 62,5 cm) hergestellt, mittels derer eine Versuchswand aufgebaut (Abb. 1) und wärmetechnisch vermessen wurde.

ERGEBNISSE

Das angestrebte Ziel der Entwicklung eines Raumtemperierelementes mit Werten zur Wärmeabgabe ähnlich denen der am Markt verfügbaren Systeme, aber einem deutlich höheren Vorfertigungsgrad und einem deutlich geringeren Verlegeaufwand, wurde erreicht.

Die Elemente können im Werk komplett vorgefertigt werden. Vor Ort auf der Baustelle erfolgt lediglich das Anschrauben der Elemente (Trägerplatte mit eingelegten Rohren,

materials (gypsum, fibre cement) were used as panel-shaped room-sealing top layers. Clay plasters in various mixtures were also applied to the substrate panels to the top layer. Compression-resistant wood-fibre insulation panels as well as flexible wood-fibre insulation mats were glued to the rear of the substrate panels.

For the optimisation of the structure, variants of fastening the panel-shaped top layers to the substrate panels were examined as screwed connections and detachable magnetic connections, and the use of heat-distributing layers was investigated.

Following the investigations on a lab scale, the elements were built on a real scale (measuring 200 cm by 62.5 cm). They were used to set up a test wall (Fig. 1) and measured thermally.

RESULTS

The intended goal of developing a room-temperature control element with heat-release values similar to those of the systems available on the market, but with a significantly higher degree of prefabrication and a significantly lower installation effort, was achieved.

The elements can be completely prefabricated in the factory. On site, the elements (substrate panels completed with pipes, heat-guiding vanes and insulation glued to their rear) are simply screwed to the existing wall, the pipes of the individual elements are connected to each other, and the top layers (fibre-cement panels) are fastened to the substrate panel of the elements.

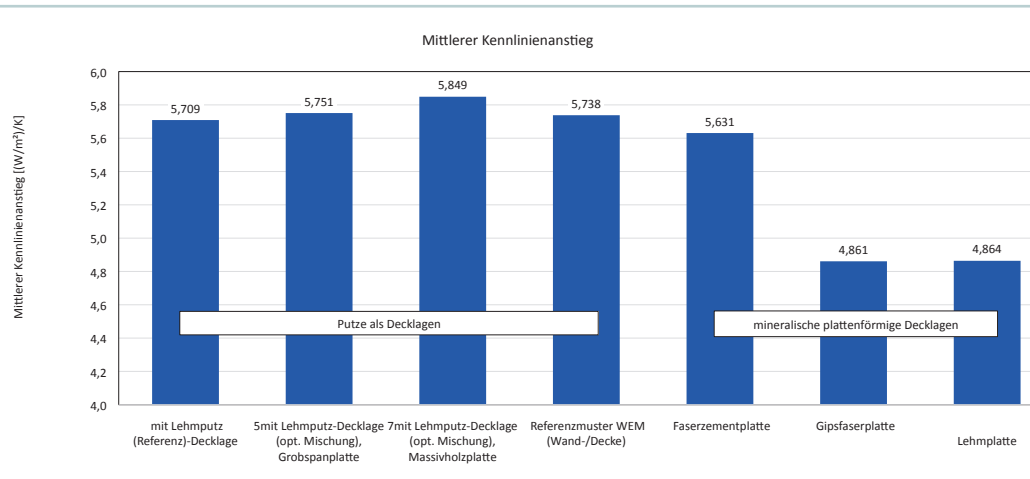


Abb. 2: Mittlerer Kennlinienanstieg ausgewählter Versuchsvarianten und Referenz von WEM

Fig. 2: Mean characteristic curve increase of selected test variants and reference by WEM

Wärmeverteilblechen und rückseitig aufgeklebter Dämmung) an die Bestandswand, die Verbindung der Rohre der einzelnen Elemente untereinander sowie die Befestigung der Decklagen (Faserzementplatten) auf der Trägerplatte der Elemente.

In Bezug auf die eingesetzten Materialien hat sich folgender Aufbau als optimal erwiesen:

- Trägerplatte: Grobspanplatte (Formstabilität trotz eingefräster Kanäle gewährleistet)
- Decklage: Faserzementplatte (deutliche Vorteile hinsichtlich der Wärmeabgabe an den Raum)
- rückseitige Dämmung: flexible Holzfaserdämmmatte (passt sich sehr gut unebenen Untergründen an und besitzt sehr gute Wärmedämmeigenschaften)
- Wärmeverteilung: Einsatz von Wärmeverteilblechen

With a view to the examined materials, the following structure proved to be optimal:

- substrate panel: coarse particleboard (dimensional stability guaranteed despite milled-in ducts)
- top layer: fibre-cement panel (clear advantages regarding heat release to the room)
- rear insulation: flexible wood-fibre insulation mat (adapts very well to uneven substrates and has very good thermal insulation properties)
- heat distribution: heat-guiding vanes applied.

Entwicklung von Verfahren zum lastpfad-gerechten Design textilverstärkter Furnierlagenverbundwerkstoffe

Development of methods for the load-path-compliant design of textile-reinforced veneer ply composites

Projektleiter

Project leader:

Rodger Scheffler

Projektbearbeiter

Person in charge:

Jens Wiedemann,
Stefan Feuersenger

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (IGF)

Projektpartner

Project partners:

Technische Universität
Chemnitz,
Fraunhofer-Institut für
Keramische Technologien
und Systeme IKTS

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die naturbedingten Schwankungen der Materialeigenschaften des Werkstoffes Holz stellen derzeit noch ein entscheidendes Hemmnis bezüglich eines breiteren Einsatzes von Furnier basierten Werkstoffen in hochbelasteten Strukturbauteilen dar. Art und Lage von Schwachstellen wie Ästen und Eigenschaftsschwankungen (Rohdichte) werden im Herstellungsprozess eines Furnierblattes zwar teilweise erfasst, aber nicht individuell gespeichert, um diese Informationen für die weitere Verarbeitung nutzen zu können. Solche Schwankungen wirken sich in Abhängigkeit des konkreten Belastungsfalls unterschiedlich stark auf das mechanische Verhalten von aus Furnierlagenwerkstoffen hergestellten Bauteilen aus.

Aufgrund dieser Unkenntnis real vorliegender Materialeigenschaften ist eine hinreichend genaue Berechnung oder Simulation des tatsächlich unter Belastung auftretenden Verhaltens holzbasierter Bauteile derzeit nicht möglich. Neben einer ineffizienten Materialausnutzung führt dies zu schweren sowie überdimensionierten Bauteilen (hohen Sicherheitsfaktoren) und somit zur Unattraktivität des Werkstoffes.

Um Furnierlagenverbundwerkstoffe dennoch erfolgreich in hochbelasteten Strukturen einsetzen zu können, bestand das Vorhabenziel in der Entwicklung von Verfahren, die eine anforderungsgerechte sowie ma-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Natural fluctuations in material properties of wood keep posing a decisive obstacle when looking at a wider use of veneer-based materials in highly stressed structural components. The type and location of weak points, such as knots and variations in properties (density), are partially captured during the manufacturing process of a veneer sheet, but their data is not individually saved for later use. Such fluctuations have different effects on the mechanical behaviour of components made from veneer ply materials depending on the specific load case.

Due to this lack of knowledge of material properties at hand, a sufficiently accurate calculation or simulation of the actual behaviour of wood-based components under load is currently not possible. Apart from inefficient material exploitation, this results in heavier and oversized components (high safety factors) and thus to the unattractiveness of the material.

To be able to use veneer ply composites successfully in highly loaded structures, the aim of the project was to develop methods that enable the design and dimensioning of veneer ply composites that meet the requirements and are optimised for the material.

terialoptimierte Auslegung und Bemessung von Furnierlagenverbunden ermöglichen.

VORGEHENSWEISE

Da der effiziente Einsatz von Furnierlagenverbunden entsprechend ihres tatsächlichen Leistungsvermögens eine genaue Kenntnis lokal vorliegender Materialeigenschaften erfordert, wurde zur Charakterisierung der Furniere ein zerstörungsfreies Prüfverfahren untersucht (IKTS), mit dem relevante Eigenschaften wie z. B. Dichte, E-Modul oder Faserwinkel auf Basis akustischer Messmethoden (Lamb-Wellen) orts aufgelöst ermittelt werden können. Durch anschließende Untersuchung der zuvor berührungslos charakterisierten Furniere mittels zerstörender Prüfmethoden und Vergleich der Ergebnisse wurde das zerstörungsfreie Prüfverfahren validiert.

Parallel hierzu erfolgte die Entwicklung eines geeigneten Simulationsansatzes für lastpfadgerecht verstärkte Furnierlagenverbunde. Hierfür wurden u. a. Möglichkeiten zur effizienten Modellimplementierung von lokalen Materialkennwerten und Faserwinkeln sowie zur simulationstechnischen Einbindung textiler Verstärkungsstrukturen untersucht. Um einen vertretbaren Kompromiss zwischen einerseits möglichst hoher Genauigkeit und dem andererseits dafür benötigten Rechen- und Modellerstellungsaufwand erzielen zu können, wurde anhand von Para-

APPROACH

As the efficient use of veneer ply composites according to their actual performance capacity requires precise knowledge of locally available material properties, a non-destructive testing method was investigated for characterising the veneers (by IKTS), with which relevant properties, such as density, E-modulus or fibre angle, can be determined with spatial resolution based on acoustic measurement methods (Lamb waves). The results from the examination following the non-destructive testing method, using destructive test methods, confirmed the results obtained in the non-destructive testing. At the same time, an appropriate simulation approach was developed for veneer ply composites reinforced according to the load path. For that purpose, possibilities for efficient model implementation of local material parameters and fibre angles as well as for the simulation-based integration of textile reinforcement structures were investigated, to name but a few.

For achieving an acceptable compromise between the highest possible accuracy on the one hand and the computational and modelling effort required for this on the other, parameter studies were used to investigate how sensibly the simulation results respond to changes in individual characterisation features (as a function of the number and position of layers).

meterstudien untersucht, wie sensitiv die Simulationsergebnisse auf Änderungen einzelner Charakterisierungsmerkmale (in Abhängigkeit der Schichtanzahl und -position) reagieren.

ERGEBNISSE

Das FEM-Modell für den Furnierlagenverbund setzt sich aus einzelnen Schichten zusammen, wobei jede Schicht einzeln mittels hexagonaler Elemente vernetzt wird. Um Komplexität und Rechenaufwand zu reduzieren, wurde keine explizite Simulation der Klebefuge vorgenommen, sondern der Verbundaufbau über fest zusammenfallende Gitterverknüpfungsbedingungen betrachtet. Als Sonderfall der Orthotropie werden die Furniere als transversal isotropes Material modelliert, die eine Vorzugsrichtung (axial in Faserrichtung) besitzt und senkrecht zu dieser isotropes Materialverhalten zeigt, sodass holzanatomisch betrachtet nicht zwischen radialer und tangentialer Richtung unterschieden wird.

Anhand der numerischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass mit zunehmender Lagenanzahl der Einfluss des Detaillierungsgrades abnimmt, da sich nicht berücksichtigte ungünstige Merkmalsausprägungen tendenziell ausgleichen. Für den in der Praxis häufig auftretenden Fall einer Biegebelastung profitierten die Simulationsergebnisse vor allem von einem hohen Detaillierungsgrad der äußeren Furnierschichten, während eine hohe räumliche Auflösung der innersten Schichten keine signifikanten Vorteile bot. Zudem sollten unabhängig von ihrer Lage Furnierblätter mit großen Merkmalschwankungen (z. B. mit Aststellen) höher aufgelöst

RESULTS

The FEM model for the veneer ply composite is composed of individual layers, with each layer being individually networked by means of hexagonal elements. To reduce complexity and computational effort, the glued joint was not explicitly simulated, but the composite structure was considered via the conditions of fixed coinciding lattice joints. As a special case of orthotropy, the veneers are modelled as a transversely isotropic material, which has a preferred direction (axial in the fibre direction) and exhibits isotropic material behaviour perpendicular to it, so, wood-anatomically, no distinction is made between radial and tangential directions.

By means of numerical investigations, it was found that the influence of the level of detail decreases with numbers of layers increasing, as unfavourable feature characteristics that are not taken into account tend to offset each other. For the case of a bending load that frequently occurs in practice, the simulation results benefited above all from a high level of detailing the outer veneer layers, while a high spatial resolution of the innermost layers did not render any significant advantages. Furthermore, regardless of their position, veneer sheets with large feature variations (e.g., with knots) should be resolved higher than those with only minor variations (e.g., slight fibre angle deviation within the veneer plane).

Pressing tests for the production of textile-reinforced veneer ply composites showed that cold-curing adhesive systems and wood species of high raw density (such as beech) required high pressing pressures so that the textile patch (basalt fibre rovings stitched onto the web) blended into the wood struc-

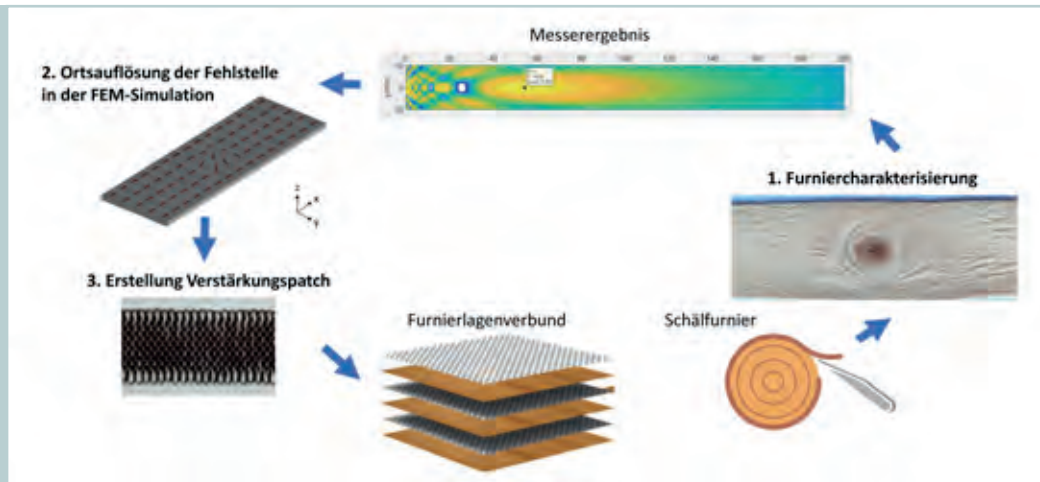


Abb. 1: Prozesskette zur Reduzierung der Schwankungen im Furnierlagenverbund

Fig. 1: Process chain to variations in properties of the veneer ply composite

werden als solche mit nur geringen Schwankungen (z. B. leichte Faserwinkelabweichung innerhalb der Furnierebene).

Pressversuche zur Herstellung textilverstärkter Furnierlagenverbunde zeigten, dass bei kalt härtenden Klebstoffsystemen und Holzarten mit hoher Rohdichte (wie z. B. Buche) hohe Pressdrücke nötig waren, damit sich der Textilpatch (Basaltfaserrovings auf Vlies gestickt) in die Holzstruktur einfügte und somit eine ausreichende Verklebungsqualität erzielt wurde. Anfangs führten die eingebrachten Textilpatche noch zu hohen Kerbspannungen (Übergang Patch zu Furnier) und schnellerem Versagen gegenüber Proben ohne Textilpatch. Durch dünnere Vliese und Reduktion der Filamente pro Roving konnte dieses Problem jedoch gelöst werden.

In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wurden die Grundlagen für ein Fertigungsverfahren für lastpfadgerecht verstärkte Furnierlagenverbunde erarbeitet (Abb. 1).

ture and thus a sufficient bonding quality was achieved. Initially, the inserted textile patches led to high notch stresses (transition from patch to veneer) and faster failure compared to samples without textile patches. However, this problem was solved by using thinner webs and reducing the number of filaments per roving.

In cooperation with the project partners, the basics for a manufacturing process for load-path-appropriate reinforced veneer ply composites were developed (Fig. 1).

Entwicklung hydrophobierter Buchenholzkanteln für Bauelemente im Außeneinsatz (Fenster und Türen)

Development of hydrophobic beech wood scantlings for construction elements in outdoor use (windows and doors)

Projektleiterin

Project leader:

Dr. Christiane Swaboda

Projektbearbeiter

Person in charge:

Rodger Scheffler

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

Projektpartner

Project partners:

Hobum Oleochemicals GmbH

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Bauelemente mit Rahmenkonstruktionen aus Holz (wie z. B. Fenster, Außentüren, Fensterläden, Fassadenbekleidungen) sind im Vergleich zu Produkten aus Kunststoff und Aluminium besonders starkem Wettbewerb ausgesetzt. Bei der Verwendung von Holz werden die feuchteabhängigen Eigenschaften (Quellen/Schwinden, Verformung, Rissbildung, biologische Dauerhaftigkeit) als problematisch angesehen. Insbesondere heimische Holzarten sind nicht sehr feuchtigkeitsbeständig oder in nur unzureichender Menge verfügbar. Dem gegenüber dürfen immer weniger feuchtigkeitsbeständige Holzarten (z. B. Tropenhölzer), die sich gut für den Fensterbau eignen, in die europäische Union eingeführt werden, sodass die Vergütung einer heimischen Holzart eine besonders wirtschaftliche Alternative darstellt. Aufgrund des Waldumbaus in Deutschland wird insbesondere das Angebot an Rotbuchenholz in den kommenden Jahren weiter steigen.

Projektziel war daher die Entwicklung eines Vergütungsverfahrens für Rotbuchenholz (unbehandeltes Rotbuchenholz nach DIN EN 350 (2016) nicht dauerhaft) für den Einsatz in maßhaltigen Bauelementen im Fenster- und Türenbau.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Construction elements with frame structures of wood (such as front doors, shutters, façade cladding) are – compared to products of plastics or aluminium – particularly severely exposed to competition. When using wood, the moisture-dependent characteristics (swelling/shrinkage, deformation, cracking, biological durability) are considered as troublesome. Especially domestic wood species are not very resistant to moisture or they are not available in sufficient quantity. In addition to that, fewer and fewer moisture-resistant wood species (e.g., tropical timber), which are very well suited for window-making, are allowed to be imported into the European Union, which means that upgrading the quality of a domestic wood species represents a particularly economical alternative. Thanks to the restructuring of forests in Germany, the supply of especially European beech or common beech (*Fagus sylvatica*) will keep growing in the years to come.

The goal of the project therefore was to develop a quality finishing process for wood of the common beech (untreated common beech acc. to DIN EN 350 (2016), non-permanent) for use in dimensionally stable structural elements in the manufacture of windows and doors.

VORGEHENSWEISE

Zentraler Ansatzpunkt war die Entwicklung eines Hydrophobierungsverfahrens für Buchenholzlamellen mittels strahlenvernetzender naturbasierter Pflanzenöle zur Verbesserung der natürlichen Dauerhaftigkeit, des Quell-/Schwindverhaltens und mechanischer Eigenschaften. Das beinhaltete die Entwicklung einer applizierfähigen Tränkmitelrezeptur auf Basis kationisch härtender naturbasierter Epoxide mit niedriger Viskosität und gutem Kriechverhalten sowie eine Tränktechnologie im Vakuum/Druckverfahren, mit der auch größere Querschnitte homogen behandelt werden können. Dem schloss sich die Entwicklung eines Aushärteverfahrens mittels Gammastrahlen bei einem Kooperationspartner sowie der Nachweis der Eignung des derart vergüteten Holzes für nachfolgende Verarbeitungsschritte und die anschließende Nutzung im Fensterbau an.

ERGEBNISSE

Durch Rezepturoptimierung gelang es, Varianten zu generieren, die bei geringer Strahledosis ein Optimum an Aushärtung gewährleisten, um eine deutliche Verbesserung der Materialeigenschaften gegenüber naturbelassenem Rotbuchenholz bei gleichzeitiger Reduzierung der Versprödungsneigung zu gewährleisten.

APPROACH

The central point of departure was the development of a hydrophobing process for beech lamellas by way of radiation-crosslinking bio-based vegetable oils to enhance natural durability, the swelling/shrinkage behaviour and mechanical properties. This included the development of an applicable soaking-agent formulation based on cationically curing bio-based epoxies of low viscosity and good creep behaviour, as well as an impregnation technology in the vacuum/pressure process, which is able to homogeneously treat larger cross-sections, too. This was followed by work at a cooperation partner to develop a curing process using gamma rays and to provide proof of the suitability of the wood treated in this way for subsequent processing steps and eventual use in window construction.

RESULTS

Optimising the formulations helped to generate variants that guarantee optimum curing at low radiation dosage to ensure clearly improved material properties as contrasted to common beechwood, with simultaneous reduction in its tendency towards embrittlement.

Although this type of upgrading quality is not wood modification in the narrower sense,



Abb. 1: Gegenüberstellung der bewitterten (belichteten) Proben links mit den nicht bewitterten (belichteten Proben) rechts. Es wird deutlich, dass mit den vergüteten Proben (unten) messbare Farbänderungen auftraten, die aber geringer ausfielen als bei naturbelassenem Buchenholz

Fig. 1: Weather-exposed (light-exposed) samples, left, contrasted to samples unexposed, right. It clearly shows measurable changes in colour in the upgraded samples compared to less distinct changes in natural beechwood.

Obwohl es sich bei dieser Vergütungsart nicht um eine Holzmodifizierung im engeren Sinne handelt, werden Materialeigenschaften erreicht, die einen Einsatz im Fenster- und Türenbau erlauben und mit bereits zugelassenen modifizierten Hölzern wie Thermoholz oder Kebony konkurrieren können.

So werden neben reduzierten Quell-/Schwindeigenschaften eine Erhöhung der Festigkeitswerte und eine Verbesserung der Dauerhaftigkeitsklassen gegenüber Basidiomyceten von DC 5 auf DC 1–2 sowie eine Verzögerung des Wachstums von Bläuepilzen erreicht.

Das vergütete Holz kann mit herkömmlichen Holzbearbeitungsmaschinen mit Einstellungen und Werkzeugen für Harthölzer bearbeitet werden. Es kann weiterhin mit üblichen Produkten verklebt und beschichtet werden. Aufgrund der hydrophoben Oberfläche empfehlen sich jedoch ölige und lösemittel-

material properties are obtained that permit their use in window and door construction and can compete with already approved modified timber, such as thermally modified timber or Kebony.

So, apart from reduced swelling/shrinkage properties, an increase in the stability parameters and enhancement regarding durability classes against basidiomycetes from DC 5 to DC 1 - 2 and also a delay in the growth of blue rot are achieved.

The property-enhanced timber can be processed with conventional woodworking machines with settings and tooling for hardwoods. And it can also be glued and coated with common products. However, due to its hydrophobic surface, oily and solvent-based products are recommended. Flammability of the product is normal and complies with the guideline value for thermal conductivity in window construction

Prüfmaterial Sample material	Mittelwert des Trockenmasse- verlustes in % Mean value of dry mass loss in %	Median-Mittelwert des Trockenmasse- verlustes in % Mean value median of dry mass loss in %	Resultierende Dauerhaftigkeits- klasse DC Resulting durability class DC
Virulenz (25 x 15 x 5) mm ³ Virulence (25 x 15 x 5) mm ³	28,7 ± 1,3	29,2	entfällt n.a.
Variante V3 ohne Auswaschung Variant V3 without leaching	3,6 ± 0,9	3,5	1
Variante V3 mit Auswaschung Variant V3 with leaching	4,0 ± 1,9	3,8	1
Variante V4 ohne Auswaschung Variant V4 without leaching	1,5 ± 0,4	1,5	1
Variante V4 mit Auswaschung Variant V4 with leaching	6,4 ± 1,1	6,5	2
Virulenz (20 x 17 x 5) mm ³ Virulence (20 x 17 x 5) mm ³	27,1 ± 1,7	27,9	entfällt n.a.
Variante V2 ohne Auswaschung Variant V2 without leaching	2,8 ± 0,8	2,9	1
Variante V2 mit Auswaschung Variant V2 with leaching	11,2 ± 1,7	11,4	3

Abb. 2: Screening in Anlehnung an DIN EN 113-2:2021-02 mit Auswaschung, Prüfpilz: *Gloeophyllum trabeum*Fig. 2: Screening following DIN EN 113-2:2021-02 with leaching, test fungus: *Gloeophyllum trabeum*

basierte Produkte. Das Produkt ist normal entflammbar und hält den Richtwert für die Wärmeleitfähigkeit im Fensterbau trotz erhöhter Rohdichte ein. Die Summe emittierter Verbindungen liegt unterhalb des Grenzwertes nach AgBB.

In Bezug auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse im größeren Maßstab ist eine Qualitätskontrolle des Beladungsgrades sowie des Grades der Aushärtung notwendig, da einige Materialeigenschaften, so z. B. die Wasseraufnahme, stark von der Ölverteilung und dem Aushärtegrad abhängen. Dennoch wurden bei geringeren Aushärtegraden trotz erhöhter Wasseraufnahme geringere lineare Schwindmaße festgestellt, die auf eine adsorbierende Wirkung des Ölpolymer durch bei der Epoxidringöffnungsreaktion entstehende, unvernetzt gebliebene Hydroxygruppen schließen lassen.

despite increased raw density. The total of emitted compounds is below the limit value according to AgBB.

With a view to the reproducibility of the results on a larger scale, quality control of the degree of loading as well as the degree of curing is necessary, as some material properties, such as water absorption, strongly depend on the oil distribution and the degree of curing. However, despite increased water absorption, lower linear shrinkage measures were found at lower degrees of curing, which hint at an adsorbing effect of the oil polymer by hydroxy groups that remained uncrosslinked during the epoxy ring-opening reaction.

Textiles meet physics – Anwendung physikalischer Phänomene in textilen Konstruktionen für Sicherheit und Effizienz

Textiles meet physics – The application of physical phenomena in textile structures for safety and efficiency

Projektleiter

Project leader:

Jens Wiedemann

Projektbearbeiter

Person in charge:

Stefan Feuersenger,
Lars Blüthgen

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMBF

Projektpartner

Project partners:

STFI e. V.,
HTWK Leipzig,
MFPA Weimar,
Strick Zella GmbH &
Co. KG,
Embro GmbH,
Implen Construction
GmbH,
Dynardo GmbH

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Kompetenznetzwerks „futureTEX“ wurden zahlreiche Forschungsprojekte initiiert, um den Wandel der deutschen Textilbranche zu einem zukunftsfähigen Industriepayer zu unterstützen und den Weg zu einer globalen Spitzenposition im Bereich technischer Textilien zu ebnen. Ziel des Verbundvorhabens „auXteX“ war die Entwicklung und Untersuchung auxetischer Textilstrukturen für verschiedene Anwendungsfelder. Im Gegensatz zu klassischen Werkstoffen reagieren auxetische Materialien unter Zugbelastung mit einer Vergrößerung und bei Druckbelastung mit einer Verringerung ihres Querschnitts, was durch eine negative Querkontraktionszahl beschrieben werden kann.

Der Fokus der am IHD durchgeführten Arbeiten lag dabei auf der Entwicklung von Lösungen zur Abdichtung des Kontaktbereichs zwischen Elementen von Teleskopsystemen, wobei der Einsatz als Dichtungssystem für teleskopierbare Saunen als konkreter Anwendungsfall diente. Der Grundgedanke bestand darin, mittels eines auxetischen Textilstranges eine expandierbare Dichtung zu entwickeln, die während der Bewegung der einzelnen Teleskopelemente nicht in Kontakt zum jeweils nächsten Element steht (somit wird kein Verschleiß verursacht) und ihr maximales Volumen (und damit ihre abdichtende Wirkung) erst durch einen zug-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Within the scope of the BMBF-promoted competence network “futureTEX”, numerous research projects have been initiated to support the transformation of the German textile industry into a sustainable industrial player and to pave the way to attain a global top position in the field of technical textiles. The goal of the joint project “auXteX” was to develop and examine auxetic textile structures for various fields of application. Unlike classical materials, auxetic materials increase their cross-section when under tensile load and decrease it when compressed, which can be described by a negative transverse contraction coefficient.

Thereby, the works performed at the IHD focussed on the development of solutions to seal off the contact areas between the elements of telescopic systems, whereas the application as a sealing system for telescopic saunas served as a realistic case of application. The principal idea consisted in developing an expandable seal by means of an auxetic textile web. That seal was intended not to be in contact with the respectively next element during the movement of the individual telescopic elements (thus preventing any wear and tear) and achieving its maximum volume (thus its sealing effect) only upon tensile-force-induced expansion in the fully extended end position.

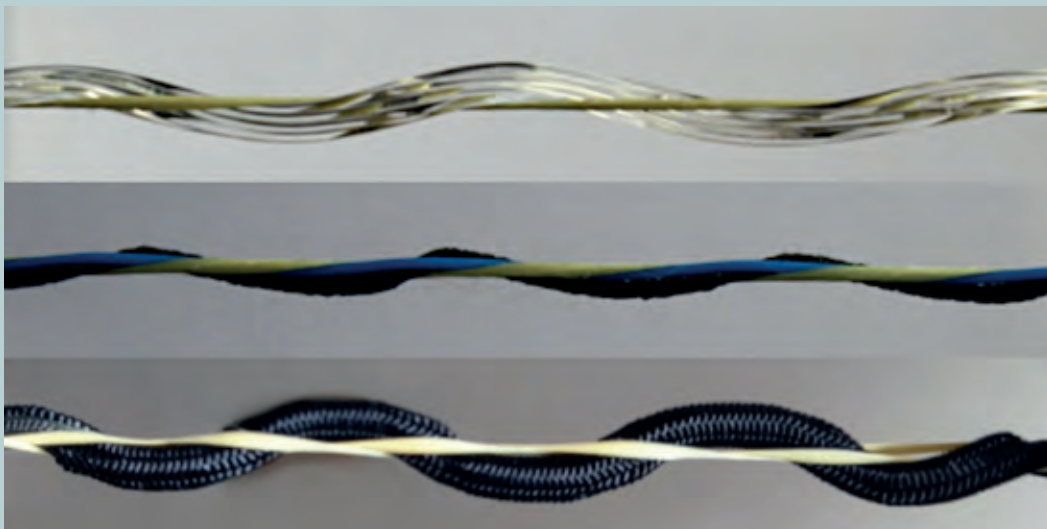


Abb. 1: Deformation verschiedener auf Zug belasteter helikaler auxetischer Garne (HAYs)

Fig. 1: Deformation of various tensile-force-loaded HAYs

induzierten Expansionsvorgang im vollständig ausgefahrenen Endzustand annimmt.

VORGEHENSWEISE

Als Lösungsansatz wurde eine zweiteilige Dichtungskonstruktion verfolgt, die aus einem expandier- oder deformierbaren Dicht-hohlprofil und einem darin verlaufenden auxetischen Strang besteht. Für die auxetische Grundstruktur kamen hauptsächlich verschiedene durch Flechten erzeugte helikale, auxetische Garne (HAYs) zur Anwendung, die aus einem dicken, elastischen Kern und einzelnen, bzw. mehreren steifen Umwindegarnen bzw. Faserbündeln bestehen.

APPROACH

The solution adopted was a bi-partite sealing structure consisting of an expandable or deformable hollow sealing profile and an auxetic web running inside it. For the auxetic basic structure, mainly different, braided helical auxetic yarns (HAYs) were used, which consist of a thick, elastic core and single or several stiff wrapping yarns or fibre bundles. For characterising the structures manufactured by the STFI in terms of mechanical-geometric performance parameters, a testing device with two load cells and a data capture unit was developed. The auxetic strands in question can be variably loaded in tension by means of a geared stepper motor controlled

Um die vom STFI hergestellten Strukturen hinsichtlich mechanisch-geometrischer Leistungsparameter charakterisieren zu können, wurde eine Prüfvorrichtung mit zwei Kraftmessdosen und Datenerfassungseinheit entwickelt. Die zu untersuchenden auxetischen Stränge können mittels eines getriebeübersetzten Schrittmotors, der über einen programmierbaren „Raspberry Pi“ angesteuert wird, variabel auf Zug belastet werden. Aufgrund der Verwendung eines Baukastensystems aus Metallprofilen wird eine gute Anpassbarkeit der Messvorrichtung an verschiedene Textilgeometrien und Prüfscenarien gewährleistet.

ERGEBNISSE

Abb. 1 zeigt verschiedene auxetische Stränge, die einer Zugbelastung ihres umwickelten Aramidgarns ausgesetzt sind. Je nach Aufbau und Zugkraft entstehen unterschiedlich stark ausgeprägte Deformationszustände, die für das Aufweiten bzw. Ausfalten eines Dichthohlprofils genutzt werden können. Die maximal mögliche Aufweitung wird durch den Durchmesser des verwendeten Kerns, der sich um den gestreckten Aramidgarn windet, begrenzt. Durch die resultierende helix- oder wellenartige Form des auxetischen Strangs wirkt der Anpressdruck nicht permanent, was die Dichtwirkung unter Umständen beeinträchtigen kann.

Um einen über die komplette Dichtungslänge gleichmäßigen Anpressdruck realisieren zu können, wurden in Ergänzung zu den HAYs weitere auxetische Strukturen entworfen und exemplarisch mittels additiver Fertigungsverfahren (Schmelzextrusion und Stereolithografie) umgesetzt. So zeigt Abb.: 2

via a programmable “Raspberry Pi”. Thanks to the use of a modular system of metal profiles, good adjustability of the measuring device to varying textile geometries and test scenarios is guaranteed.

RESULTS

Fig. 1 shows various auxetic webs exposed to a tensile load on their wrapped aramid yarn. Depending on the structure and tensile force, deformation states of varying degrees occur, which can be used to expand or fold out a hollow sealing profile. The maximum possible expansion is limited by the diameter of the core used, which winds around the stretched aramid yarn. Due to the resulting helical or wave-like shape of the auxetic web, the contact pressure is not permanent, which can compromise the sealing effect under certain circumstances.

For achieving uniform contact pressure over the entire length of the seal, further auxetic structures were designed in addition to the HAYs and exemplarily implemented by means of additive manufacturing processes (melt extrusion and stereolithography). Fig. 2, for example, shows two webs, that have a sawtooth structure whose spacing between the web planes increases when they are shifted against each other, which facilitates expanding or folding out a hollow sealing profile.



Abb. 2: Gegeneinander verschiebbare Stränge mit Sägezahnstruktur; 3D-Entwurf und exemplarische Umsetzung
Fig. 2: Saw-toothed webs that can be shifted against each other; 3D design and exemplary implementation

zwei mit einer Sägezahnstruktur versehene Stränge, deren Strangebeneabstand sich vergrößert, wenn sie gegeneinander verschoben werden, was das Aufweiten bzw. Ausfalten eines Dichthohlprofils ermöglicht.

Beständige Pulverlackbeschichtungen für thermo-mechanisch modifizierte Holzsubstrate aus einheimischen Hölzern

Durable powder coatings for thermo-mechanically modified wood substrates made from native wood species

Projektleiterin

Project leader:

Petra Schulz

Projektbearbeiter

Person in charge:

Bernd Brendler,
Sokol Uta

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMEL (FNR)

Projektpartner

Project partners:

Akzo Nobel Powder Coatings GmbH,
Deutsche Holzveredelung Schmeing GmbH & Co. KG,
Heraeus Noblelight GmbH,
IGP Pulverlacktechnik AG,
IOLITEC GmbH,
Kabe Bubenhofer AG,
Keyland Polymer LLC,
ter Hürne GmbH & Co. KG,
OM Maschinenbau GbR

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Als naturbasierter Werkstoff spielt Holz für die Nachhaltigkeit von Prozessen und Produkten in der heutigen Zeit eine wichtige Rolle, vor allem unter Berücksichtigung der immer größer werdenden Ressourcenknappheit, der steigenden Rohstoff- und Produktkosten sowie der politisch geforderten Nachhaltigkeit von Prozessen. Umso wichtiger wird es daher, auch neue Konzepte zur Herstellung witterungsbeständiger Holzprodukte für den Außenbereich zu entwickeln. Diese Thematik wurde in diesem Forschungsprojekt in Kooperation mit der Technischen Universität Dresden untersucht. Die Pulverlackierung gilt im Vergleich zur Flüssiglackierung als nachhaltig, da sie VOC-frei ist und Pulverlackreste wieder in den Prozess rückgeführt werden können. Bei nativem Holz eingesetzt, sind die benötigten hohen Prozesstemperaturen beim Aufschmelzen und Vernetzen jedoch hinderlich, da sie zu Ausgasungen von Holzinhaltstoffen oder Feuchtigkeit führen und damit die Beschichtungsqualität negativ beeinflussen können. Ziel war es deshalb, neue Holzsubstrate aus schnellwachsenden einheimischen Hölzern zu entwickeln. Hierfür sollten Hölzer so verdichtet werden, dass Substrate daraus besser mit Pulverlacken beschichtet werden können. Um außerdem deren thermische Belastung dabei gering zu halten, sollten auch strahlenvernetzbare Pulver zum Einsatz kommen. Ziel war die

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

As a nature-based material, wood plays an important role today for the sustainability of processes and products, above all under the aspects of the ever-growing scarcity of resources, increasing raw material and product costs, and the politically mandated sustainability of processes. Therefore, it is becoming all the more important to develop new concepts for the manufacture of weather-resistant products made of wood for outdoor use. This topic was investigated within the scope of this project in collaboration with the Technische Universität Dresden. Compared to liquid coating, powder coating is considered to be sustainable as it is free from VOC, and powder residues can be returned to the process again. Applied with native wood, however, the high process temperatures required for melting and crosslinking pose a drawback, as they lead to the offgassing of wood ingredients or moisture, thus negatively impacting the coating quality. Therefore, it was the goal to develop new wood substrates from fast-growing domestic species. For that purpose, the various timbers were to be compressed in such a way that substrates allowed enhanced powder coating. In order to additionally keep their exposure to thermal load low, radiation crosslinkable powders were intended to be applied. The goal was to develop coating systems on wood substrates that were able to sustain weathering conditions in outdoor use.

Entwicklung von Beschichtungssystemen auf Holzsubstraten, die in Außenanwendungen bei Witterungseinflüssen bestehen konnten.

VORGEHENSWEISE

Als schnellwachsende Hölzer wurden nach ersten Untersuchungen Birke und Pappel ausgewählt. Hierbei lag das besondere Augenmerk auf der Porenverteilung und dem Gesamtanteil der Poren an der Holzmasse. Nach Optimierungsschritten lief der Verdichtungsprozess bei geringer Geschwindigkeit (1 mm/min) und einer Temperatur von 140 °C über eine Zeit von 240 min. Als optimal für die Beschichtungen haben sich eher geringe Verdichtungen des Porenvolumens um 20 % erwiesen. Nach der Verdichtung wurden die Hölzer in Paneele konfektioniert und für die Beschichtung zu flächigen Substraten verklebt. Solche Substrate konnten jedoch auch in 3D-Formate z. B. Rohre verformt werden. Zur Verbesserung der Formstabilität erfolgten Untersuchungen zum thermischen Nachbehandeln der verdichteten Hölzer. Getemperte Holzsubstrate wurden vor der Pulverlackierung konditioniert oder geprimert. Primer waren ionische Flüssigkeiten oder leitfähige Additive. Es fanden Eignungsbewertungen der Beschichtungen an einer Vielzahl von NT- und UV-Pulverlacken statt. Auftretende Unterschiede in der Porengröße wirkten sich störend auf die Beschichtung aus, so dass ebenso der Ein-

APPROACH

Initial investigations were followed by selecting birch and poplar as fast-growing wood species. Special attention was paid to the pore distribution and the total proportion of pores in the wood mass. After optimising steps, the compaction process ran at low speed (1 mm/min) and a temperature of 140 °C for a time of 240 min. Rather low compactations of the pore volume by approx. 20 % proved to be optimal for the coatings. After compaction, the woods were made up into panels and glued into laminar substrates for coating. But such substrates also allowed to shape them in 3D formats, e.g., pipes. For enhancing the dimensional stability, investigations were carried out on the thermal post-treatment of the compacted woods. Tempered wood substrates were conditioned or primed before powder coating. Ionic liquids or conductive additives were used as primers. Evaluations of the coatings' fitness were carried out on a variety of LT and UV powder coatings. Differences that occurred in pore size had a disturbing effect on the coating, so that the influence of the fibre flow of the panels on the coating result was also investigated. Ultimately, the wood substrates and powder coatings evaluated in the laboratory as suitable for their coating were used in trials by industrial partners.

fluss des Faserverlaufes der Paneele auf das Beschichtungsergebnis untersucht wurde. Abschließend wurden die im Labor als geeignet evaluierten Holzsubstrate sowie Pulverlacke für deren Beschichtung in Versuchen bei Industriepartnern eingesetzt.

ERGEBNISSE

Ursachen für Schichtinhomogenitäten waren ungleichmäßige Porengrößen an der Substratoberfläche, wodurch die Feuchteannahme bei Konditionierung oder die Beschichtung mit leitfähigen Additiven nur ungleichmäßig erfolgen konnten. Parameter- und Technologieoptimierungen sowie das zweischichtige Lackieren führten dann zu verbesserten Beschichtungen. Für die Beschichtungen mit den UV-Pulverlacken kamen Systeme ohne und mit Pigment zum Einsatz. Sowohl LED-UV als auch Breitband-UV vernetzten die einschichtig aufgetragenen Pulverlacke zu schnell, so dass aufsteigende Ausgasungen nicht mehr austreten konnten. Sichtbar wurde dieser Effekt über die gesamte Fläche und insbesondere bei Klarlacken. Das Vorvernetzen einer ersten Schicht mit nachfolgend applizierter und durchvernetzter Deckschicht verbesserte die Qualität dieser Beschichtungen. Die Vernetzung der UV-Pulverlacke mit Elektronenstrahlen lieferte qualitativ bessere Beschichtungen, da keine zusätzliche Erwärmung während der Vernetzung zu Beschichtungsfehlern führte. Der NT-Pulverlack mit speziellem Primer ließ sich dann im industriellen Versuch (Abb. 1) mit den besten Ergebnissen auf den neuen Holzsubstraten applizieren. Die optimierten Pulverlack-Beschichtungen mit dem NT-Pulverlack lieferten besonders für Birke gute

RESULTS

Causes of coating-layer inhomogeneities were uneven pore sizes on the substrate surface, which meant that moisture acceptance during conditioning or coating with conductive additives could only take place unevenly. The optimisation of parameters and the technology optimisations as well as the application of two-layer coating then yielded improved coatings. Systems without and with pigments were used with the UV powder coatings. Both LED-UV and broadband UV crosslinked the powder coatings applied in one layer too quickly, so that rising offgassing could no longer escape. This effect became visible over the entire surface and especially with clear coats. Preliminary crosslinking of a first coat with a subsequently applied and crosslinked topcoat improved the quality of these coatings. Crosslinking the UV powder coatings with electron beams produced coatings of better quality, as no additional heating during crosslinking led to coating defects.

The LT powder coating with special primer could then be applied to the new wood substrates in an industrial trial (Fig. 1), yielding best results. Especially for birch, the optimised powder coatings with the LT powder coating rendered good results. There was very good coating-layer adhesion. Artificial weathering caused hardly any loss in gloss or changes in colour. Swelling and shrinkage could not yet be prevented.

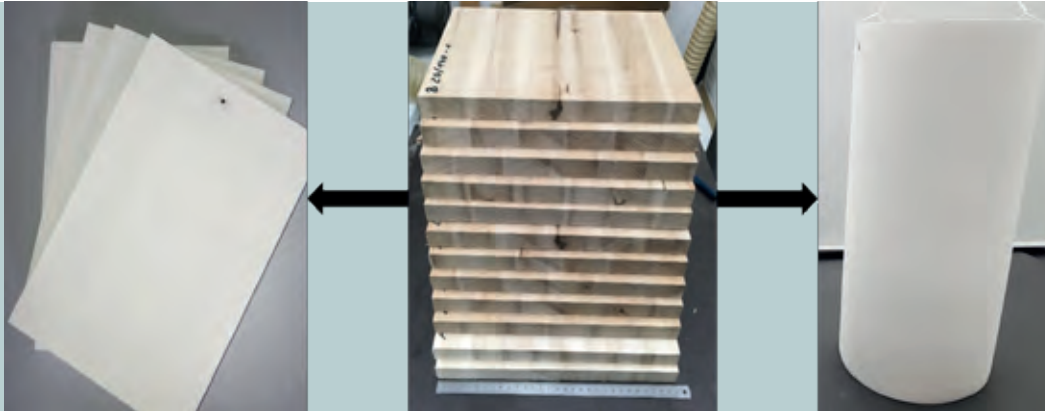


Abb. 1: Industriell pulverlackiertes Holzsubstrat aus Birke (links, 20 % verdichtet), für die Beschichtung konfektionierte Holzsubstrate aus Birke (mittig, 20 % verdichtet), 3D-Rohr pulverbeschichtet aus verdichteten Paneelen (Pappel)

Fig. 1: Wood substrate of birch, powder-coated on an industrial scale (left, compacted by 20 %); wood substrates of birch prepared for coating (centre, compacted by 20 %); powder-coated 3D pipe from compacted panels (poplar)

Ergebnisse. Es lagen sehr gute Schichthaltungen vor. Bei der künstlichen Bewitterung zeigten sich kaum Glanzverluste und Farbänderungen. Das Quellen und Schwinden konnte noch nicht verhindert werden.

AUSBLICK

Resümieren lässt sich, dass auch einheimische Hölzer mit Pulverlack beschichtet werden können. Für Außenanwendungen sind aktuell eher NT-Pulverlacke als UV-vernetzbare Pulverlacke geeignet. Für eine praxistaugliche Anwendung der neuen Holzsubstrate sind die Quell- und Schwindprozesse und die mechanische Beständigkeit der Beschichtungen weiter zu verbessern.

OUTLOOK

In summary, it can be said that also domestic wood species can be powder-coated. For outdoor applications, LT powder coatings are currently more suitable than UV-curable powder coatings. For a practically useful application of the new wood substrates, the swelling and shrinkage processes require further investigation and the mechanical resistance of the coatings must continue to be improved.

Komplexierte natürliche Substanzen als Substitut für synthetische Biozide im Bereich der Topfkonservierung

Complexed natural substances as substitutes for synthetic biocides in the field of in-can preservation

Projektleiterin

Project leader:

Katharina Plaschkies

Projektbearbeiter

Person in charge:

Dr. Florian Kettner,
Janine Schneider,
Jens Uhlemann

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMW (ZIM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Wasserbasierte Farben, Beschichtungsstoffe und Holzbehandlungsmittel, die anfällig für einen mikrobiellen Verderb sind, bedürfen im Gebinde eines antimikrobiellen Schutzes. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Reglementierung zum Einsatz von Biozidprodukten aufgrund ihrer umwelt- und gesundheitsschädlichen Wirkungen besteht auch im Bereich der Topfkonservierung ein sehr großes Interesse an alternativen nachhaltigen Ersatzstoffen. Im Projekt sollte das Potential alternativer Substanzen auf natürlicher Basis zum Einsatz als Topfkonservierer für wasserbasierte Lasuren evaluiert werden.

VORGEHENSWEISE

Zunächst wurde die Anfälligkeit verschiedener wasserbasierter Lasuren bestimmt, die relevanten Mikroorganismen isoliert und mikroskopisch sowie molekularbiologisch analysiert.

Anschließend wurde das antimikrobielle Wirkspektrum ausgewählter Naturstoffe mittels Agardiffusions- und Suspensionsverfahren untersucht. Bei der Topfkonservierung ist zum Schutz des Kopfraumes auch die Wirkung über die Gasphase wichtig. Da es dafür keine Normverfahren gibt, wurde eine haus eigene Methode weiterentwickelt. Dabei wurden Filterpapiere mit den Test-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Water-based paints, coating materials and wood treatment products that are susceptible to microbial degradation require antimicrobial protection in the container. Against the background of increasing regulation on the use of biocidal products due to their harmful effects on the environment and health, very great interest also exists in alternative sustainable substitutes in the field of in-can preservation. The project aimed at evaluating the potential of alternative substances on a natural basis for use as in-can preservatives for water-based stains.

APPROACH

At first, the susceptibility of various water-based stains was determined, and the relevant microorganisms were isolated and analysed microscopically and molecularly.

Subsequently, the antimicrobial activity spectrum of selected natural substances was investigated using agar diffusion and suspension methods. In in-can preservation, the effect via the gas phase is also important for protecting the ullage. As there are no standard procedures for that, an in-house method was developed further. Thereby, filter papers with the test substances were attached to the lids of inoculated petri dishes or cell culture dishes in such a way that there was no direct contact with the test organism (Fig. 1).

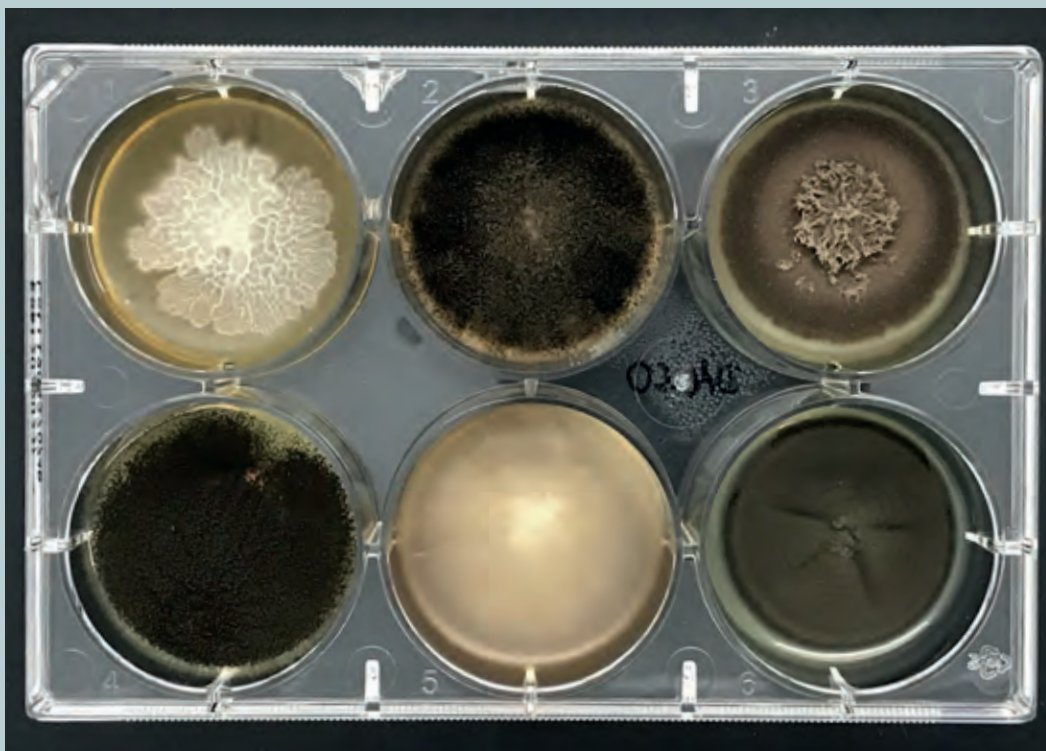


Abb. 1: Kontrollansatz ohne Testsubstanz für den Nachweis der Wirksamkeit über die Gasphase in einer Zellkulturschale mit sechs Schimmelpilzarten

Fig. 1: Test preparation without a testing substance for proving the effectiveness via the gas phase in a cell culture dish, holding six mould species

substanzen so im Deckel von beimpften Petri- oder Zellkulturschalen befestigt, dass kein direkter Kontakt zum Prüforganismus bestand (Abb. 1).

Die Anwendung von natürlichen Substanzen ist unter anderem durch deren oftmals geringe Stabilität und die schlechte Verteilung der lipophilen Substanzen in wasserbasierten Systemen limitiert. Daher wurde im Projekt der Ansatz der Komplexierung mit cyc-

The application of natural substances is limited by their often-times low stability and the poor distribution of lipophilic substances in water-based systems. Therefore, the project pursued the approach of complexation with cyclic oligosaccharides in order to achieve improved stability and distribution in the system. For that purpose, inclusion compounds were produced and active ingredient contents were analysed by UV-Vis spectros-

lischen Oligosacchariden verfolgt, um eine verbesserte Stabilität und Verteilung im System zu erreichen. Dazu wurden Einschlussverbindungen hergestellt und Wirkstoffgehalte mittels UV-Vis-Spektroskopie nach der Herstellung und nach Lagerung analysiert sowie Verkeimungen und Verfärbungen dokumentiert. Beim Industriepartner wurden Grenzkonzentrationen für die Komplexe ermittelt, bei denen die Eigenschaften der Beschichtungsstoffe nicht beeinträchtigt werden.

Die aussichtsreichsten Komplexe wurden in Konzentrationsreihen in anfällige wasserbasierte End- und Zwischenprodukte einformuliert und mikrobiologische Belastungstests durchgeführt. Diese basierten auf der Vergabegrundlage DE-ZU 12a für das Umweltzeichen „Blauer Engel“, in deren Anhang C Gebrauchstauglichkeitstests mit Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen beschrieben sind. Zusätzlich wurden mittels Flec-Messzelle an den mit Einschlusskomplexen ausgerüsteten, auf Substrat applizierten und getrockneten Lasuren Emissionen gemessen, um die Einhaltung der VOC-Anforderungen des AgBB-Schemas zu überprüfen. Abschließend erfolgte ein Geruchstest mit Probanden zur Überprüfung der Kundenakzeptanz.

ERGEBNISSE

Es ist gelungen, die Stabilität und Verarbeitbarkeit ausgewählter Naturstoffe durch Komplexierung mit cyclischen Oligosacchariden zu verbessern und damit neue Anwendungsmöglichkeiten zu eröffnen. Für die Komplexierung wurde ein Synthese- und Analyseverfahren weiterentwickelt. Für die

copy after production and after storage, as well as germination and discolouration were documented. At the industrial partner, limit concentrations for the complexes were determined at which the properties of the coating materials are not impaired.

The most prospective complexes were formulated in concentration series into susceptible water-based final and intermediate products, and microbiological stress tests were carried out. These were based on the award specification DE-ZU 12a for the “Blue Angel” eco-label, Annex C of which describes usability tests with bacteria, yeasts and moulds.

In addition, emissions were measured by means of a Flec measuring cell on the stains equipped with inclusion complexes, applied to substrates and dried, in order to verify compliance with the VOC requirements of the AgBB scheme. Finally, an odour test was carried out with test persons to check customer acceptance.

RESULTS

It was possible to improve the stability and processability of selected natural substances by complexing them with cyclic oligosaccharides, thus opening up new application possibilities. A synthesis and analysis method was further developed for complexation. Customised formulation methods were derived for the in-can preservation of water-based stains.

Topfkonservierung von wasserbasierten Lasuren wurden maßgeschneiderte Formulierungsverfahren abgeleitet.

Im Bereich der mikrobiologischen Testung wurden die Nachweisverfahren zur Wirksamkeit über die Gasphase sowie der Belastungstest etabliert und optimiert. Da nur speziell angepasste Organismen Ergebnisse für eine realitätsnahe Bewertung erwarten lassen, wurden geeignete Testkeime selektiert und Bakterien aus Praxisproben analysiert. Außerdem erwies sich die Ausrüstung von Zwischenprodukten, z. B. dem Bindemittel, manchmal als zielführender als die Ausrüstung von Endprodukten. Es wurden jeweils neun feste und flüssige Komplexe im optimierten Syntheseverfahren hergestellt. Die Komplexbildung führte in einem bestimmten Konzentrationsbereich zu einer Löslichkeitserhöhung und damit zur verbesserten Formulierbarkeit. Die Emissionswerte für die Substanzen wurden durch die Verkapselung deutlich gesenkt.

In den Belastungstests mit mehrfachen Beimpfungen zeigten einige Einschlusskomplexe deutliche Wirkungen, erwiesen sich jedoch weniger wirksam als synthetische Konservierungsmittel. Da die Prüfbedingungen sehr intensiv sind, könnte die Wirkung in der Praxis für Rohstoffe und Produkte, die aufgrund ihrer Zusammensetzung keine besonders hohe Anfälligkeit für einen mikrobiellen Verderb haben, trotzdem ausreichen, um die Lagerstabilität zu gewährleisten bzw. zu verbessern.

Es zeigte sich, dass die Wirkung der getesteten Einschlusskomplexe produktabhängig ist und daher immer an das jeweilige System angepasst werden muss.

In the field of microbiological testing, the detection methods for effectiveness via the gas phase and the stress test were established and optimised. As only specially adapted organisms can be expected to produce results for a realistic evaluation, suitable test germs were selected and bacteria from practical samples were analysed. Besides, the equipment of intermediate products, e.g., the binder, sometimes proved to be more target-oriented than that of final products. Nine solid and nine liquid complexes each were prepared using the optimised synthesis procedure. Complexation led to an increase in solubility in a certain concentration range and thus to improved formulability. The emission values for the substances were significantly reduced by encapsulation.

In the stress tests with multiple inoculations, some inclusion complexes showed clear effects, but proved less effective than synthetic preservatives. As the test conditions are very intensive, the real-life effect for raw materials and products that do not have a particularly high susceptibility to microbial degradation due to their composition could nevertheless be sufficient to ensure or improve storage stability.

It appeared that the effect of the tested inclusion complexes is product-dependent and must hence always be adapted to the respective system.

bioXprint – Der Bio-Schaum-Drucker für gradierte Strukturen

bioXprint – The bio-foam printer for graded structures

Projektleiter

Project leader:

Oliver Bumbel

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMBF

Projektpartner

Project partners:

Fraunhofer-Institut für
Chemische Technologie
(ICT),

Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und
Automatisierung (IPA),
Rolf Benz AG & Co. KG,
Dr. Olaf Plümer (VDM e. V.)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Derzeitige Sitzaufbauten in Polstermöbeln, aber auch Fahrzeugsitzen und Matratzen, sind durch eine Kombination und Koppelung von verschiedenen Feder-Dämpfersystemen gekennzeichnet. Basis bildet zumeist ein Gestell mit einem Federungssystem, auf dem Schaumstoffe unterschiedlicher Härtegrade fixiert werden. Die Differenzierung in verschiedene Härtegrade ergibt sich aus dem Wunsch eines ergonomiegerechten und bequemen Sitzens. Eine Anpassung an die ungleichmäßige Masseverteilung des Sitzenden und die verschiedenen großen Kontaktflächen zwischen Körper und Sitzpolster wird dabei durch eine sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung unterschiedliche Anordnung von Schäumen mit definierter Eindruckshärte realisiert. Die verwendeten Halbzeuge müssen einerseits aufwendig zugeschnitten und andererseits mit kostspieligen Werkzeugen hergestellt werden. Eine gezielte Einstellung der Härte über die Höhe des Schaumes hinweg ist nicht möglich.

Biobasierte Werkstoffe kommen im 3D-Druck bereits zum Einsatz. Polylactide (PLA) finden sich in zahlreichen Varianten als Standardfilament in der Fused Filament Fabrication (FFF) wieder. Verschiedene Forschungsprojekte untersuchen die Möglichkeit, andere biobasierte Polymere zu drucken z. B. Celluloseacetat (CA) oder Bio-Polyethylen (Bio-PE).

Ziel des Verbundprojekts war die Entwicklung einer technischen Lösung für den dreidimensionalen Druck von Objekten aus Hart-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Current seating structures in upholstered furniture, but also vehicle seats and mattresses, are characterised by a combination and coupling of various spring damping systems. The basis is usually a frame with a spring system on which foams of different degrees of firmness are fixed. The differentiation into different degrees of firmness results from the desire for ergonomic and comfortable seating. An adaptation to the uneven mass distribution of the seated person and the differently sized contact surfaces between body and seat upholstery is achieved by an arrangement of foams of defined indentation resilience that varies in both vertical and horizontal direction. The semi-finished products used must be cut to size at great expense on the one hand and manufactured with expensive tools on the other. Defined adjustment of the firmness by varying the height of the foam is not possible.

Bio-based materials are already in use in 3D printing. Polylactide (PLA) can be found in numerous variants as a standard filament in Fused Filament Fabrication (FFF). Various research projects are investigating the possibility of printing other bio-based polymers, e.g., cellulose acetate (CA) or bio-polyethylene (bio-PE).

The aim of the joint project was to develop a technical solution for the three-dimensional printing of objects of rigid foam structures of different mechanical properties. The foamed material was to be a bio-based thermoplastic. Material development was part of the scope of the project, too.

schaumstrukturen mit unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften. Bei dem geschäumten Material sollte es sich um einen biobasierten, thermoplastischen Kunststoff handeln. Die Materialentwicklung war ebenfalls Teil des Projektumfanges.

VORGEHENSWEISE

CP-, PLA- und Polybutylensuccinat (PBS)-Filamente wurden unter bestimmten Druck- und Temperatur-Regimen mit Treibmitteln beladen. Die Eignung der jeweiligen Thermoplast-Treibmittel-Kombinationen wurde durch Erwärmung in einem Ethylenglycolbad anhand der Volumenzunahme ermittelt. Für die Erzeugung von Schaumstrukturen mit unterschiedlicher Dichte und Zellstruktur wurden die für das FFF-Verfahren wesentlichen Extrusionsparameter Düsentemperatur und Extrusionsgeschwindigkeit variiert. Durch den Treibmittelgehalt des Filaments kam es während der Verarbeitung im FFF-Verfahren zu einem ungewollten Nachfließen aus der Düse während des Positions- oder Schichtwechselns des Druckkopfes ohne aktiven Filamentvorschub. Dies resultierte in einer deutlichen Abnahme der Bauteilqualität, der Notwendigkeit von Nachbearbeitungsschritten und in einem erhöhten Materialverbrauch. Um diesem Umstand zu begegnen, wurde innerhalb des Projektes eine neuartige Düse mit einem Verschlussmechanismus entwickelt. Die material- und prozesseitigen Ergebnisse wurden in Form verschiedener Demonstratoren umgesetzt. An der Umsetzung der einzelnen Teilaufgaben wirkten die Partner des Projektkonsortiums mit.

APPROACH

CP, PLA and polybutylene succinate (PBS) filaments were loaded with blowing agents under specific pressure and temperature regimes. The suitability of each thermoplastic/blowing agent combination was determined by heating in an ethylene glycol bath based on volume increase. For the generation of foam structures of different density and cell structure, the extrusion parameters of nozzle temperature and extrusion speed, which are essential for the FFF process, were varied. Due to the blowing agent content of the filament, there was an undesired flow out of the nozzle during position or layer changes of the print head without active filament feed during processing in the FFF process. This resulted in a significant decrease in structural component quality, the need for post-processing steps and increased material consumption. To counteract this, a new type of nozzle with a sealing mechanism was developed within the scope of the project. The material-related and process-related results were implemented in the form of various demonstrators. The partners of the project consortium were involved in the implementation of the individual subtasks.

ERGEBNISSE

Im Freistrahlsversuch konnten für PLA-Varianten Schaumdichten von 53 kg/m^3 erreicht werden. Die für die Extrusion des PLA verwendeten Parameter weichen von denen vergleichbarer, kommerzieller PLA-Filamente ab. Anhand der hergestellten Demonstratoren konnte die Verarbeitbarkeit des entwickelten PLA-Filaments nachgewiesen werden (Abb. 1). Die Treibmittelbelastung von CP-Filament bewirkte bei dessen Verarbeitung eine Volumenzunahme um den Faktor 2. Eine Anwendung dieses Kunststoffs im FFF-Verfahren ist jedoch durch dessen unzureichende Schichthaftung nicht möglich. Für PBS konnte keine hinreichende Treibmittel-Kombination gefunden werden, die ein vergleichbares Aufschäumen des Filaments ermöglicht.

Der entwickelte Düsenverschluss besitzt eine passive Mechanik, die bei Stopp des Filamentvorschubs die Düsenöffnung verschließt und den Austritt der Kunststoffschmelze verhindert. Bei Verwendung der entwickelten Düse konnten mit dem finalen PLA-Blend im Vergleich zu den Vorversuchen nur Dichten von 110 kg/m^3 erreicht werden (Abb. 2).

AUSBLICK

Nach Projektabschluss müssen konstruktive Anpassungen und eine Optimierung der Druckparameter vorgenommen werden, um das Potenzial zur Reduzierung und Einstellung der Dichte der erzeugten Schaumstrukturen umzusetzen. Einsatzmöglichkeiten für die innerhalb des Projekts getätigten Entwicklungen von Material und Anlagentechnik im Bereich der Polstermöbelfertigung

RESULTS

In the free jet test, foam densities of 53 kg/m^3 could be achieved for PLA variants. The parameters used for the extrusion of the PLA differ from those of comparable, commercial PLA filaments. The processability of the developed PLA filament was demonstrated based on the demonstrators produced (Fig. 1). The blowing agent loading of CP filament caused an increase in volume by a factor of 2 during its processing. However, application of this plastic in the FFF process is not possible due to its insufficient layer adhesion. For PBS, no sufficient blowing agent combination could be found that would allow comparable foaming of the filament.

The nozzle closure developed has a passive mechanism which closes the nozzle opening when the filament feed stops and prevents the plastic melt from escaping. Using the developed nozzle, densities of only 110 kg/m^3 could be achieved with the final PLA blend compared to the preliminary tests (Fig. 2).

OUTLOOK

After completion of the project, design adjustments and optimisation of the pressure parameters must be made to implement the potential for reducing and adjusting the density of the foam structures produced. Possible applications for the development of materials and systems technology in the field of upholstered furniture production are the manufacture of prototypes, very small series and spare parts. Here, the generative manufacturing process is advantageous due to the elimination of tooling costs and greater freedom of design.

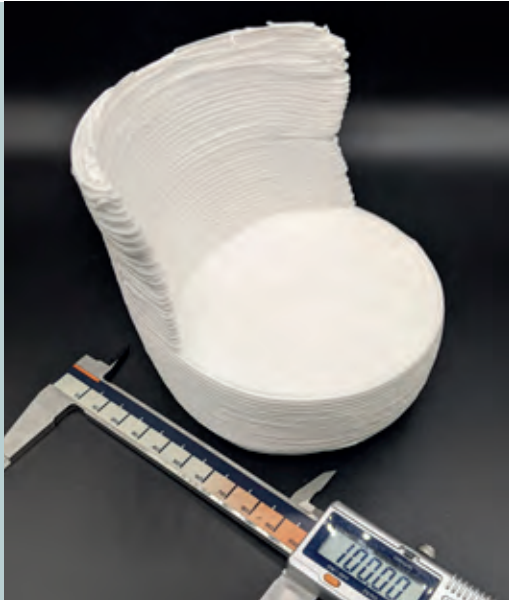


Abb. 1: Modell eines im FFF-Verfahren hergestellten Sitzmöbels aus geschäumtem PLA

Fig. 1: Model of a piece of upholstered furniture made in an FFF using foamed PLA

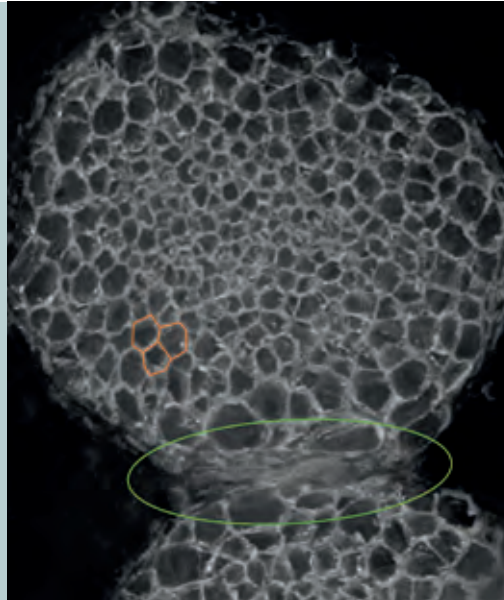


Abb. 2: Mikroskopaufnahmen der Schaumstruktur

Fig. 2: Microscopic images of the foamed structure

bieten sich in der Fertigung von Prototypen, Kleinstserien und Ersatzteilen. Hier ist das Verfahren der generativen Fertigung auf Grund entfallender Werkzeugkosten und höherer Gestaltungsfreiheit von Vorteil.

Verfahrensentwicklung zur Messung des thermischen Deformationsverhaltens von Fußbodenbelägen

Process development for the measurement of the thermal deformation behaviour of floor coverings

Projektleiterin

Project leader:

Petra Schulz

Projektbearbeiter

Person in charge:

Bernd Brendler,
Yvonne Gierth

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMWK (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die Prüfung des thermischen Deformationsverhaltens von mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen (MMF-Belägen) erfolgt nach EN ISO 23999, indem kleine Prüfkörper auf eine Stahlplatte gelegt und über 6 h im Umluftschrank bei 70 °C durchwärmt werden. Nach 24 h Abkühlen wird dann die Auslenkung des Prüfkörpers an allen 4 Ecken gemessen und gemittelt. Die prozentuale Abweichung vom Referenzwert, der vor der Erwärmung bestimmt wird, liefert das Messergebnis zur thermischen Deformation. Schwimmend zu verlegende MMF-Beläge werden jedoch mit Verlegeunterlage (Systemaufbau) verlegt. In der Praxis reagieren die überwiegend aus polymeren Lagen aufgebauten Bodenbeläge bei partieller Erwärmung durch Sonneneinstrahlung fallweise abweichend von Ergebnissen der genannten Normprüfung. Sie zeigen Deformationen aus der Ebene heraus. Hintergründe sind, dass ein partieller Wärmeeinfall von oben sowohl durch den konstruktiven Aufbau der Bodenbeläge mit ihren Verbindungselementen als auch die Kombination mit Verlegeunterlage zu Spannungen im Material führen. Das aktuelle normative Verfahren ist nicht in der Lage, dieses Verhalten der Bodenbeläge widerzuspiegeln. Aus diesem Grund sollte das Forschungsvorhaben eine Laborvorrichtung mit Prüfverfahren entwickeln, damit in Anlehnung an die Praxis ein solcher Vorgang

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Thermal deformation behaviour of multi-layer modular floor coverings (MMF coverings) is tested in accordance with EN ISO 23999 by placing small test specimens on a steel plate and heating them for 6 h in an air-circulation cabinet at 70 °C. After 24 h cooling, the deflection of the test specimen is then measured at all four corners and averaged. The percentage deviation from the reference value, which is determined before heating, provides the measurement result for thermal deformation. Floating MMF coverings, however, are laid with an underlay (system structure). In practice, the floor coverings, which are mainly made up of polymer layers, sometimes react differently to the results of the above-mentioned standard test when partially heated by solar radiation. They show out-of-plane deformations. The background to this is that partial heat penetration from above leads to stresses in the material both as a result of the structural design of the floor coverings with their connecting elements and the combination with the underlay. The current normative procedure is not able to reflect this behaviour of floor coverings. For that reason, the research project was to develop a laboratory device with test procedures so that such a process of partial heating from above onto a laid surface and the resulting behaviour of such polymer-based floor coverings can be mapped metrologically in accordance with practice.

der partiellen Erwärmung von oben auf eine verlegte Fläche und das daraus resultierende Verhalten solcher polymerbasierten Bodenbeläge messtechnisch abbildbar ist.

VORGEHENSWEISE

Zur Zielerreichung wurden zuerst die für eine Methodenentwicklung erforderlichen verschiedenen Fußbodenbeläge der Gruppen der LVTs (Luxury Vinyl Tiles), SPCs (Solid Polymer Core) sowie der EPCs (Expanded Polymer Core) beschafft. Dabei war auf Unterschiede im Materialaufbau zu achten. Das Vorliegen von Qualitäten, von denen bereits bekannt war, dass sie eher zur thermischen Instabilität neigen, war besonders wichtig. Anschließend wurde in Feldversuchen, bei worst case-Bedingungen der direkten Sonneneinstrahlung auf eine unstrukturierte schwarze Kunststoffoberfläche, die maximal zu erzielende Oberflächentemperatur sowie Erkenntnisse zum Zeitverlauf beim Aufheizen ermittelt. Parallel dazu fand ein erster Laborversuchsaufbau für eine Fußboden-Verlegefläche von ca. 4,7 m² statt, mit dem schrittweise der Ablauf des HotSpot-Prozesses (Abb. 1) sowie die technischen Parameter für die reproduzierbare Ermittlung des Deformationsverhaltens erarbeitet wurden. Begleitend wurde eine portable Tischversion mit einer Prüffläche von etwa 0,4 m² entwickelt. Für beide Versuchseinrichtungen erfolgten die Methodenentwicklungen sowie die Messsystemanalysen.

APPROACH

For achieving the objective, various floor coverings of the groups of LVTs (Luxury Vinyl Tiles), SPCs (Solid Polymer Core) as well as EPCs (Expanded Polymer Core) necessary for a method development were first procured. Attention had to be paid to differences in the material structure. The presence of qualities that were already known to be more prone to thermal instability was particularly important. Subsequently, the maximum surface temperature to be achieved was determined in field tests under worst-case conditions of direct sunlight on an unstructured black plastic surface, as well as findings on the time course during heating. In parallel, a first lab-scale test setup for a floor laying area of approx. 4.7 m² took place, with which the sequence of the HotSpot process (Fig. 1) as well as the technical parameters for the reproducible determination of the deformation behaviour were gradually worked out. A portable tabletop version of a test area of approx. 0.4 m² was also developed. The methods were developed, and the measurement systems were analysed for both test facilities.

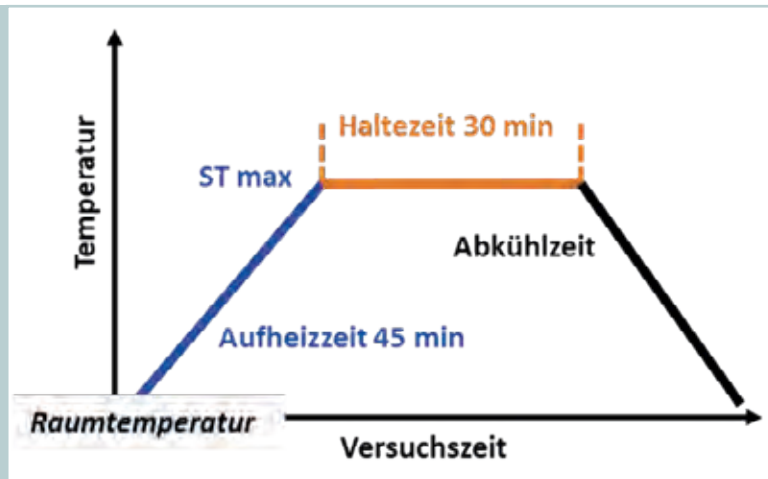


Abb. 1: Hotspot-Prozess in 3 Stufen Aufheizen in 45 min, Halten über 30 min, Abkühlen

Fig. 1: Hotspot process in three steps: heating up in 45 min, holding for 30 min, cooling down

ERGEBNISSE

Die Untersuchungen der verschiedenen Fußbodenbeläge am großen Versuchsaufbau trugen zur Aufklärung von Zusammenhängen bei Wärmeeinwirkung von oben auf einen Bereich (HotSpot-Feld) der Prüffläche bei. Die Art der Fixierung der Prüffläche, Änderungen der Paneelgröße oder Unterschiede in der Anzahl der Querrugen im HotSpot-Feld wirkten sich auf die Deformation aus. Daraus wurden die technischen Parameter für die Vorgehensweise abgeleitet. So nimmt das HotSpot-Feld etwa 20 % der verlegten Fußbodenbelagsfläche ein, die an den parallel zu den Querrugen gegenüberliegenden Seiten fixiert ist, und befindet sich auf dieser mittig. Ein Sensor fährt eine Messfläche von etwas über 1 m² nach jeder HotSpot-Prozessstufe ab und nimmt dabei jeweils auf 66 Zeilen über 5000 Höhenwerte auf. Unter Kenntnis der Höhenwerte vor Einsatz der Wärmestrahlung können aus den Sensordaten die maximalen Deformationswerte nach jeder Prozessstufe berechnet werden.

RESULTS

The investigations of the various floor coverings on the large test setup contributed to clarifying correlations when heat is applied from above to an area (HotSpot field) of the test surface. The type of fixation of the test surface, changes in panel size or differences in the number of transverse joints in the HotSpot field had an effect on the deformation. Technical parameters for the procedure were derived from that. For example, the HotSpot field takes up about 20 % of the laid floor covering area, which is fixed on the opposite sides parallel to the transverse joints, being centrally located on this. A sensor scans a measurement area of just over 1 m² after each HotSpot process stage and records over 5,000 height values on 66 lines in each case. Knowing the height values prior to applying thermal radiation, the maximum deformation values after each process stage can be calculated from the sensor data. A visual imaging is also possible (Fig. 2). The HotSpot method development resulted in a

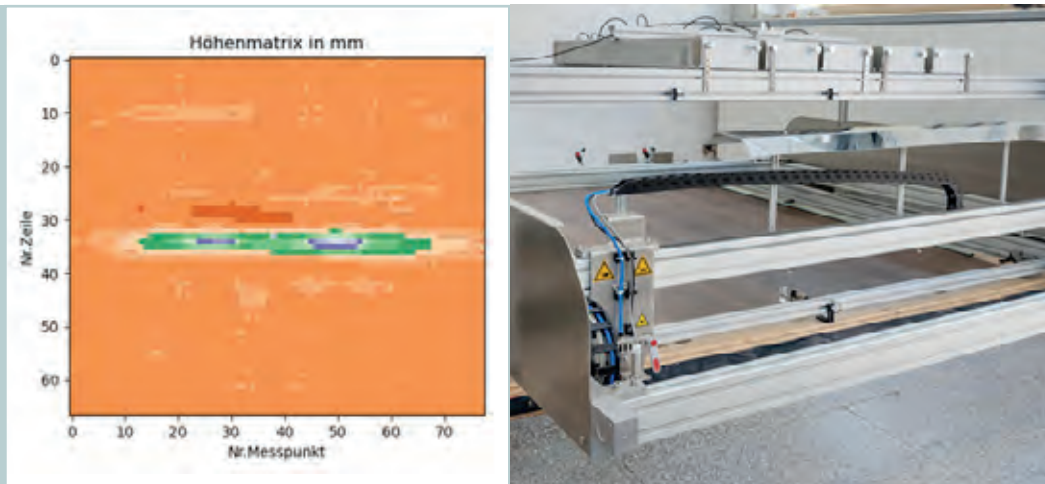


Abb. 2: Visualisierung der aus den Sensordaten berechneten Höhenwerte für einen Fußbodenbelag nach Durchlaufen des HotSpot-Prozesses (violette Farbgebung 4 bis 7 mm) am großen Versuchsaufbau

Fig. 2: Visualisation of the height values gained from the sensor data for a floor covering after passing through the HotSpot process (purple shading 4 to 7 mm) on the large test setup

Eine visuelle Darstellung ist ebenfalls möglich (Abb. 2). Aus der HotSpot-Methodenentwicklung resultierte ein Schwellenwert von 3 mm für den großen Versuchsaufbau. Wird dieser Wert überschritten, dann gelten diese Fußbodenbeläge nach Durchlaufen des HotSpot-Prozesses als thermisch instabil. Für die transportable HotSpot-Tischversion erfolgte der technische Aufbau sowie die Methodenentwicklung in Anlehnung an den großen Versuchsstand. Auch für diese Lösung liegt eine Messmethode mit einem Schwellenwert vor.

AUSBLICK

Für beide entwickelten Versuchseinrichtungen sind alternative Einsatzmöglichkeiten für weitere Produkte und Branchen denkbar. Die entwickelten technischen Lösungen sollen jetzt zur Produktreife überführt werden, so dass auch andere Anwender dieses Verfahren nutzen können.

threshold value of 3 mm for the large test setup. If this value is exceeded, then these floor coverings are considered thermally unstable after passing through the HotSpot process.

For the portable HotSpot table version, the technical setup as well as the development of methods were performed in analogy to the large test setup. For this solution, a measuring method with a threshold value is available.

OUTLOOK

Alternative applications for other products and industries are conceivable for both developed test facilities. The technical solutions developed are now to be transferred to product maturity so that other users can also apply this process.

Flammhemmende PUR-Bindemittel für Klarlackanwendungen

Flame-retardant PUR binders for clearcoat applications

Projektleiter

Project leader:

Dr. Andreas Fischer

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMW (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Auf Polyurethanbindemitteln basierende (reaktiv-)flammhemmende Beschichtungen weisen im Falle hochglänzender und transparenter Holzbeschichtungen häufig Trübungen, Verfärbungen oder Glanzverlust auf oder sind nicht ausreichend geschützt. Dies kann ein Ausschlusskriterium für einige dieser Produkte darstellen. Aufgrund der Verbote klassischer halogenhaltiger Flammenschutzmittel (FSM) besteht ein Bedarf an alternativen in situ wirkenden halogenfreien FSM, um auch weiterhin den hohen Anforderungen an den Flammenschutz von Produkten im Innenbereich genügen zu können.

Ziel des Projektes war die Entwicklung von (a) flammhemmenden Si-/N-haltigen Bindemittelkomponenten (insb. Polyole) für (b) neue, schwer entflammbare transparente 2K-PUR-Beschichtungssysteme sowie von Technologien/Synthesevorschriften zur (c) Darstellung der Bindemittel(-Komponenten) und (d) deren Formulierung in Beschichtungssystemen sowie der Applikation und Härtung dieser Systeme.

Die mit neuartigen FSM ausgestatteten Beschichtungen sollten vollständig aushärten, ohne dass eine Trübung oder Verfärbung der Beschichtung auftritt, und über ein verbessertes thermisches Verhalten verfügen. Dies sollte durch einen höheren Rückstand in thermogravimetrischen Untersuchungen (TGA) sowie eine geringere Wärmefreisetzungsrate in Brandversuchen nach ISO 5660-1 im Vergleich zu unbehandelten Referenzen nachgewiesen werden.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

In the case of high-gloss and transparent wood coatings, (reactively) flame-retardant coatings based on polyurethane binders often show haze, discolouration or loss in gloss. This may become an exclusion criterion for some of these products. Due to the bans on classic halogen-containing flame retardants (FR), there is a need for alternative halogen-free flame retardants acting in situ in order to continue to meet the high flame retardancy requirements for interior products.

The objective of the project was to develop (a) flame-retardant Si/N-containing bonding-agent components (especially polyols) for (b) novel, hardly flammable transparent 2C-PUR coating systems including technologies/synthesis regulations for (c) the presentation of bonding-agents (or components thereof) and (d) their formulation in coating systems as well as the application and curing of these systems.

The coatings equipped with novel flame retardants are expected to cure completely without any clouding or discolouring of the coating and be of enhanced thermal behaviour. This should be proved by a higher residue in thermogravimetric analysis (TGA) as well as a lower heat release rate in fire tests acc. to ISO 5660-1 compared to untreated references.

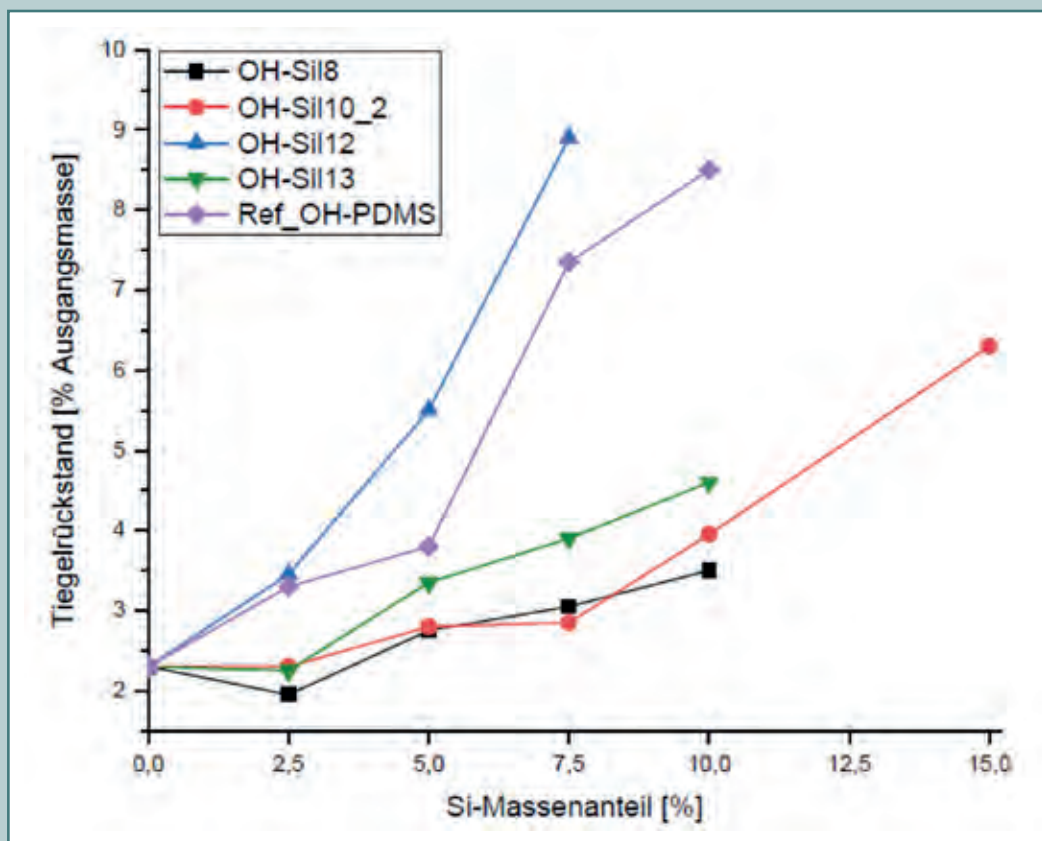


Abb. 1: Tiegelrückstand nach thermischem Abbau in Abhängigkeit vom Si-Massenanteil

Fig. 1: Crucible residue after thermal degradation as a function of the Si mass fraction

VORGEHENSWEISE

Zu Beginn des Vorhabens wurden Referenzsysteme (Klarlacke) charakterisiert und Eigenschaftsprofile ausgearbeitet. Die geplanten Synthesen einer großen Menge an Si-Polyolen führten anfangs zur umfangreichen Bildung von Nebenprodukten, konnten jedoch im Verlauf des Vorhabens erfolgreich realisiert werden. Hierzu mussten sehr umfangreiche Entwicklungsarbeiten durchgeführt werden: es wurden fünf verschiedene Syntheserouten untersucht, jeweils mit aufwändigen Optimierungen bzgl. Edukten, Katalysatoren und Reaktionsparametern, sowie Arbeiten zur Reinigung und Charakterisierung der dabei erhaltenen Produktgemische. Vier dieser Synthesewege führten zu einer hohen Anzahl von Nebenprodukten, sodass sie sich nicht für die weiteren Arbeiten eigneten (ökonomisch nicht rele-

APPROACH

At the start of the project, referential systems (clearcoats) were characterised, and property profiles drafted. The syntheses planned for a large amount of Si polyols initially led to the extensive generation of side products but could be accomplished in the course of the project. This required to perform extensive development work: five different synthetic routes were investigated, each of them involving elaborate optimisations regarding educts, catalysts and reaction parameters, and works on the purification and characterisation of the product mixtures obtained thereby. Four of these synthesis routes yielded a high quantity of side products, so that they were not suitable for the follow-up work (economically irrelevant). Eventually, a synthesis process could be developed that paved the way to

vant). Letztlich konnte ein Syntheseprozess entwickelt werden, der zu den gewünschten Zielverbindungen in hinreichender Ausbeute und hoher Reinheit führte. Das Ziel war die Darstellung zweifach H-terminierter Polydimethylsiloxane (PDMS), die mittels weiterer Synthesen in Diole der generellen Struktur $\text{OH}-\text{C}''-\text{Si}''_x-\text{C}''-\text{OH}$ umgesetzt werden konnten.

Diese Si-Polyole sind aufgrund der $\text{Si}-\text{C}''-\text{OH}$ Bindungen stabiler als herkömmliche $\text{Si}-\text{OH}$ Polyole und eigneten sich zur Reaktivmodifizierung von transparenten/farblosen PUR-Beschichtungen. Es wurden fünf Klarlacksysteme mittels der dargestellten Si-Polyole formuliert und zunächst mittels TGA charakterisiert (Abb. 1).

ERGEBNISSE

Es wurde ersichtlich, dass strukturell unterschiedliche Siliziumverbindungen unterschiedlich effizient in Bezug auf die flammhemmende Wirkung sind, dass aber für alle Systeme ein steigender Siliziumgehalt mit einem steigenden Verbrennungsrückstand einhergeht. Diese, mittels TGA erhaltenen Ergebnisse wurden anhand eines Brandversuches überprüft. Dafür wurden die bis dahin erfolgreichsten Formulierungen auf Aluminiumträgern appliziert, gehärtet und in einer Brandprüfung nach ISO 5660-1 im Cone-Kalorimeter eingesetzt. In Tab. 1 werden die Ergebnisse der Prüfungen zusammengefasst. Zusammenfassend kann berichtet werden, dass sich die dargestellten Si-Polyole zur Formulierung transparenter PUR-Klarlacke eignen. Mit zwei der entwickelten Verbindungen wurde ein deutlich verbesserter Flamschutz der damit hergestellten Be-

the targeted compounds desired with sufficient yield and of a high degree of purity. The goal was to represent doubly H-terminated polydimethylsiloxanes (PDMS), which permitted conversion into diols by means of further syntheses of the general structure of $\text{OH}-\text{C}''-\text{Si}''_x-\text{C}''-\text{OH}$.

Due to the $\text{Si}-\text{C}''-\text{OH}$ bonds, these Si polyols are more stable than conventional $\text{Si}-\text{OH}$ polyols and suggested themselves for the reactive modification of transparent/colourless PUR coatings. Five clearcoat systems were formulated using the presented Si polyols and initially characterised by TGA (Fig. 1).

RESULTS

It became evident that structurally varied silicon compounds differ in efficiency in terms of the flame-retardant effect, but that for all systems an increasing silicon content is linked to an increasing combustion residue. These results, obtained by means of TGA, were verified by means of a fire test. For that purpose, the most successful formulations so far were applied to aluminium substrates, cured and used in a fire test according to ISO 5660-1 in the cone calorimeter. Tab. 1 shows a summary of the test results.

In a nutshell, it can be stated that the presented Si polyols are well suited to formulate transparent PUR clearcoats. Coating produced with two of the developed compounds yielded significantly improved flame retardancy, which could be demonstrated by means of both TGA and cone calorimetry. These investigations show the potential of silicon-containing structures in polyols with regard to improved flame retardancy in transparent PU coatings.

Probe	Si-Gehalt [%]	massenbezogene...		
		Wärmefreisetzungsrate [kW/(g·m²)]	Gesamtwärmefreisetzungsrate [MJ/(g·m²)]	Gesamtrauchentwicklung [m²/g]
Si-frei	0	1563,1	207,9	146,0
OH-Sil10_2	2,5	318,1	65,2	131,7
	7,5	708,3	99,6	190,8
OH-Sil12	2,5	281,1	61,5	222,1
	7,5	381,2	72,6	160,6
OH-Sil13	2,5	1046,2	158,6	151,7
	7,5	3277,4	428,1	148,0
Ref_OH-PDMS	2,5	623,5	90,9	123,5
(Mw 1000)	7,5	1794,7	219,4	128,1

Tab. 1: Kalorimetrische Messwerte verschiedener Si-modifizierter Klarlacke (ISO 5660-1)

Tab. 1: Calorimetric measurements of various Si-modified clearcoats (ISO 5660-1)

schichtung erreicht, was sowohl mittels TGA als auch mittels Cone-Kalorimetrie nachgewiesen werden konnte. Diese Untersuchungen zeigen das Potenzial siliziumhaltiger Strukturen in Polyolen hinsichtlich verbesserter FlammSchutzwirkung in transparenten PU-Beschichtungen.

Badezimmer für alle – Entwicklung einer anpassbaren Ausstattung für das häusliche Bad

A bathroom for everyone – Development of adaptable equipment for the domestic bathroom

Projektleiterin
Project leader:
Susanne Trabant

Projektbearbeiter
Person in charge:
Clemens Beyerlein

Fördermittelgeber
Co-funded by:
BMW (INNO-KOM)

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Pflege im Bad findet in den verschiedensten räumlichen Situationen statt. Dabei sorgen enge Verhältnisse für erschwerte Arbeitsbedingungen für Pflegekräfte. In eigenen Vorarbeiten wurde gezeigt, dass die bauliche Situation in Mietwohnungen für eine selbstbestimmte Nutzung durch Menschen mit starken motorischen Einschränkungen in der Regel nicht ausreichend ist. Zusätzlich anwesende Pflegekräfte benötigen weiteren Platz, der meist nicht vorhanden ist. Es lagen bisher keine ausführlichen Untersuchungen zu den Anforderungen an die räumliche Gestaltung und Ausstattung von Bädern für die häusliche Pflege vor.

Bei der Pflege wird eine Vielzahl von Hilfsmitteln benötigt. Für diese sind viele Ablagemöglichkeiten notwendig, die direkt und schnell erreicht werden sollten. Vorherige Projekte haben deutlich gezeigt, dass die ergonomischen Arbeitsbedingungen in allen Bereichen der Pflege ein hohes Verbesserungspotenzial aufweisen. Der aktuelle Fachkräftemangel erfordert wesentlich verbesserte Arbeitsbedingungen für Pflegekräfte, da sonst mit einer drastischen Verschärfung der Situation zu rechnen ist.

Innerhalb des Projektes sollte eine geeignete Raumausstattung entwickelt werden, die Pflege unter ergonomischen Bedingungen ermöglicht und dabei besonders beengte Raumsituationen adressiert. Auch die Unterstützung bei einer selbstbestimmten Badbenutzung sowie die Risikominimierung durch Sturzprävention waren Projektziele.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

Bathroom care takes place in a wide variety of spatial situations. Cramped conditions make working conditions more difficult for caregivers. Our own preliminary work had shown that the structural situation in rented flats is usually not sufficient for self-determined use by people with severe mobility impairments. Additional caregivers require more space, which is usually not available. Up to now, there have been no detailed studies on the requirements for the spatial design and equipment of bathrooms for home care.

In care, a wide range of auxiliaries are needed. For their deposition, they require places that are easy to reach. Previous projects had clearly shown that the ergonomic working conditions in the care sector have high potential for improvement. The current lack of trained labour requires substantially enhanced working conditions for caregivers; otherwise, the situation will drastically exacerbate.

The goal of the project was to develop an appropriate room design that allows care to be provided in ergonomic conditions, taking into account cramped room situations at the same time. Other goals of the project were the support in using the bathroom in a self-determined way as well as risk minimisation by fall prevention. Hence, caregiving family members and the persons receiving care should be able to handle the equipment newly to be developed intuitively to the largest possible extent.



Abb. 1: Gesamtanordnung des Ausstattungssystems in der Versuchsumgebung

Fig. 1: Overall arrangement of the equipping system in the test environment

Daher sollten pflegende Angehörige und die pflegebedürftige Person selbst weitestgehend intuitiv mit den neu zu entwickelnden Ausstattung umgehen können.

VORGEHENSWEISE

Um die Projektziele erreichen zu können mussten

- die Anforderungen aller relevanten Nutzergruppen ermittelt,
- die notwendige Ausstattung den relevanten Pflegeabläufen und Akteuren passend zum Handlungsschritt zugeordnet werden und
- darauf aufbauend ein nachrüstbares Raumkonzept mit zugehöriger Ausstattung entwickelt werden.

APPROACH

For the purpose of reaching the project goals

- the requirements of all user groups involved had to be identified,
- the required equipment needed to be allocated to the relevant care routines and actors, matching the respective care activity, and
- based on that, a retrofittable room concept with associated equipment had to be developed.

The spaces of reach of care receivers were determined with the help of a motion capture systems in proband trials, using the older age simulation suit MAX. To determine the relevant usage sequences, nursing staff were interviewed, nursing standards were evaluated and nursing scenarios were docu-

Die Greifräume der Pflegebedürftigen wurden mit Hilfe eines Motion Capture Systems in Probandenversuchen mithilfe des Alterssimulationsanzug MAX ermittelt. Zur Ermittlung der relevanten Nutzungsabläufe wurden Pflegekräfte befragt, Pflegestandards ausgewertet und Pflegeszenarien dokumentiert. Danach erfolgte die Zuordnung der benötigten Hilfs- und Pflegemittel zu den identifizierten Nutzungsschritten in der jeweiligen Raumsituation. Während der ersten Interaktionsexperimente wurden die Pflegeszenarien nachgestellt und Optimierungsmöglichkeiten identifiziert.

Alle relevanten Anordnungen und Konzepte wurden in ein CAD-Framework übertragen, um sie räumlich zu überprüfen. Es folgte ein Variantenvergleich verschiedener Lösungen in Laborumgebung, die professionell Pflegenden vorgestellt und von diesen bewertet wurden.

Nach Fertigstellung des Ausstattungskonzeptes wurden die Lösungen einzelner Ausstattungselemente zu einem vollständigen Ausstattungssystem weiterentwickelt. Es folgte die Herstellung verschiedener Demonstratoren und deren Einbau und Erprobung in der realitätsnahen Testumgebung (Abb. 1). In projektbegleitenden Präsentationsrunden vor Fachpersonal aus Pflege und Industrie wurde das Ausstattungskonzept und -system evaluiert.

ERGEBNISSE

Das Ergebnis des Projekts ist ein multifunktionales Ausstattungssystem, das an die jeweiligen Aufgaben und Handlungsorte anpassbar ist. Diese Flexibilität ermöglicht eine schrittweise Positionierung der benötigten Hilfsmittel am Handlungsort, so dass eine

mentiert. This was followed by assigning the required aids and care products to the identified usage steps in the respective room situation. During the first interaction experiments, the care scenarios were simulated and options for optimisation identified.

All relevant arrangements and concepts were transferred to a CAD framework to check them spatially. This was followed by a comparison of variants in a laboratory environment to be presented to care professionals and assessed by them.

After finalising the equipment design, the solutions of individual elements of equipment were developed further into an overall equipment system. Then, various demonstrators were manufactured, installed and tested in a quasi-real test environment (Fig. 1). The equipping concept was evaluated by professional staff and the industry in project-accompanying presentations.

RESULTS

The result of the project is a multifunctional equipment system that is adjustable to the respective requirements and scenes of action. This flexibility allows for the step-by-step positioning of the required aids in the place of action, so that a clearly laid-out overall situation is created with generous space for movement.

The equipment system consists of:

- a retrofittable railing system that also provides for fitting handrails,
- a boxing system for the specific workplace equipment with
- an associated storage concept providing for clarity for all users and
- a multifunctional trolley that may be extended for use as a mobile wash station.

übersichtliche Gesamtsituation mit großzügigen Bewegungsräumen entsteht.

Das Ausstattungssystem besteht aus

- einem nachrüstbaren Relingsystem, das auch zum Anbringen der Handläufe vorgesehen ist,
- einem Boxensystem für die spezifische Arbeitsplatzausstattung mit
- einem zugehörigen Lagerungskonzept, das die Übersichtlichkeit für alle Nutzer sicherstellt sowie aus
- einem Multifunktionswagen, der zu einer mobilen Waschstation erweitert werden kann.

Das Relingsystem kann an jeder gewöhnlichen Badezimmerwand nachgerüstet werden. Das System besteht aus kleb- oder schraubbaren Wandschienen. In verschiedenen Höhen angeordnet dienen sie zur Aufnahme der Systemkomponenten, integrieren aber auch eine indirekte Beleuchtung und die Stromversorgung. Ein aufwändiger Badumbau ist nicht notwendig. Die zum System gehörenden Boxen sind ergonomisch gestaltet, stapelbar und leicht mit einer Hand zu greifen. Zudem können sie voneinander gestaffelt aufgereiht und paarweise mit nur einer Hand transportiert werden.

Zusätzlich zum Boxenkonzept wurde ein mobiler Multifunktionswagen entwickelt, der das Relingsystem aufgreift und so mit allen Objekten des Ausstattungssystems genutzt werden kann. Er funktioniert gleichzeitig als mobile Duschwand, die beim flexiblen Einsatz der Brause als Spritzschutz für die Pflegekraft dient. Eine Besonderheit dieses Funktionswagens ist die Möglichkeit, ihn auch als mobile Waschstation zu gestalten. Das Ausstattungssystem bietet noch vielfältige Möglichkeiten zur Erweiterung, die aktuell mit Pflegekräften und Herstellern diskutiert werden.

The railing system can be retrofitted to any common bathroom wall. The system consists of adhesive or screwable wall rails. Arranged at different heights, they serve to hold the system components, but also integrate indirect lighting and the power supply. Cost-intensive bathroom conversion is not necessary. The boxes belonging to the system are ergonomically designed, stackable and easy to grasp with one hand. In addition, they can be lined up in front of each other and transported in pairs with just one hand. In addition to the boxing concept, a mobile multifunctional trolley was developed that picks up the railing system and can thus be used with all objects of the equipment system. It also functions as a mobile shower wall that serves as a splash guard for the caregiver when the shower is used flexibly. A special feature of this functional trolley is that it can also be designed as a mobile washing station. The equipment system still offers many possibilities for expansion, which are currently being discussed with caregivers and manufacturers.

Konstruktiver Leichtbau von Hartholz-Verbundelementen zur industriellen Fertigung nachhaltiger Funktionsmöbel

Structural lightweight construction of hardwood composite elements for the industrial manufacture of sustainable functional furniture

Projektleiter

Project leader:

Kevin Schlunze

Fördermittelgeber

Co-funded by:

BMEL (FNR)

Projektpartner

Project partners:

Franz Fertig Sitz- +
Liegemöbelfabrik GmbH

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die aktuelle Entwicklung der Möbelbranche hin zu einer effizienteren Raumnutzung und hohen Komfortansprüchen ziehen einen Trend in Richtung Funktionsmöbel nach sich. Zur Umsetzung von Funktionen wie Umklappen, Drehen oder Ausziehen, werden Mechanismen in der Unterkonstruktion des Funktionsmöbels integriert. Um diese Mechanismen zu realisieren, werden in der Regel Metalle eingesetzt. Was allerdings auch zu erschwertem Recycling und höherem Gewicht der Möbel führt.

Das Forschungsprojekt konzentrierte sich auf den Ersatz von Metallen durch Holz bzw. Holzwerkstoffe, wobei die Beanspruchbarkeit gleichbleibend hoch bleiben sollte. Das Ziel war es, das Gewicht der Möbel durch Methoden des konstruktiven Leichtbaus um 40 % zu reduzieren, um insbesondere den Anforderungen der Transportbranche gerecht zu werden.

VORGEHENSWEISE

Die Leichtbauoptimierung wurde exemplarisch an einem Schlafsofa durchgeführt, das mittels Drehsystem eine Sitz- und Liegefläche bereitstellt. Ausgangspunkt war die Beschreibung des Ist-Zustands des Schlafsofas. Dafür galt es zunächst, das Schlafsofa in seiner Ausgangskonfiguration als 3D-CAD-

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The current development of the furniture industry aiming at a more efficient utilisation of space and high standards of comfort has a trend towards functional furniture in its wake. For the implementation of functions, such as folding back, turning or extending, mechanisms are integrated into the substructure of the piece of functional furniture. Metals are commonly used to design such mechanisms, which, unfortunately, also has the consequence of more difficult recycling and a higher weight of such furniture.

The research project concentrated on substituting metals by wood or wood-based material, but keeping the usefulness and durability at the same high level. It was the goal to reduce the weight of the furniture by 40 % through methods of structural lightweight design to meet the requirements of the transportation sector in particular.

APPROACH

Optimising the lightweight design was carried out by example of a sleeper sofa that provides for both functions of seating and lying down facilitated by means of a pivoting system. The starting point was to describe the as-is state of the sleeper sofa. For that purpose, it was initially necessary to design the sleeper sofa in its initial configuration as a 3D CAD model. Design sketches provided

Modell zu konstruieren. Die Grundlage dafür lieferte der Projektpartner in Form von Konstruktionsskizzen. Zur Erstellung der Volumenmodelle fand die CAD-Software SolidWorks Anwendung. Anschließend wurden die zu untersuchenden Lastfälle (z. B. Sitzen, Schlafen) anhand von Normen und Erfahrungswerten festgelegt und parametrisiert. In der Finite-Elemente-Software Abaqus wurden Simulationsumgebungen für die verschiedenen Lastfälle (statisch und dynamisch) aufgebaut. Dafür war es nötig, Materialmodelle für verschiedene Hölzer und Holzwerkstoffe zu erstellen und die CAD-Modelle im Hinblick auf ihre Verbindungsmittel und Kontaktbedingungen anzupassen. Von hoher Wichtigkeit war die detaillierte Darstellung der Funktionselemente, da diese nur bestimmte Freiheitsgrade und somit Lasten in der Konstruktion übertragen. Zudem wurden Netzstudien durchgeführt und die Einstellungen des Gleichungslösers so abgestimmt, dass eine möglichst zeiteffiziente Berechnung der Struktur möglich wurde. Die auftretenden Spannungs- und Verformungsverläufe wurden ermittelt und dienten als Referenz und Ausgangspunkt für die Leichtbauoptimierung. Das Optimierungspotenzial der einzelnen Bauteile des Schlafsofas wurde evaluiert und anschließend mit Methoden des konstruktiven Leichtbaus überarbeitet. Insgesamt wurde Material an hochbelasteten Stellen hinzugefügt und an wenig belasteten Stellen entfernt. Dabei wurde eine Dimensionsoptimierung

by the project served as a basis for that. The CAD software SolidWorks was used to create the volume models. Subsequently, the load cases in question (seating, sleeping) were defined and parametrised based on standards and empirical values.

Simulation environments for the various load cases (static and dynamic) were generated using the Abaqus finite element software. This required to create material models for different wood species and wood-based materials and to adapt the CAD models regarding their jointing means and conditions of contacts. The detailed rendering of the functional elements was of great importance, as they transfer only certain degrees of free movement, thus loads, in the construction. In addition, mesh studies were performed. The settings of the equation solver were tuned to each other in such a way as to enable the most time-efficient calculation of the structure.

The occurring tension and deformation curves were determined and served as a reference and starting point for the lightweight design optimisation. The optimisation potential of the individual components of the sleeper sofa was evaluated and subsequently revised using methods of constructive lightweight design. All in all, material was added to highly stressed areas and removed from less stressed areas. This included dimensional optimisation and material substitution. For a more homogeneous load distribution, beams were replaced

und Materialsubstitution durchgeführt. Für eine gleichmäßigere Lastverteilung wurden Träger durch Flächenelemente ersetzt. Zur Abschätzung des geringstmöglichen Gewichts wurden zudem numerische Optimierungsmethoden (CAO-Methode, SKO-Methode) angewandt. Dafür wurden zusätzlich die Topologieoptimierungssoftware Z88Arion und Siemens NX genutzt.

Die Gesamtstrukturantwort wurde nach jedem Optimierungsschritt erneut berechnet, um die Sicherheit der Gesamtstruktur zu gewährleisten. Parallel wurden in jedem Arbeitsschritt Plausibilitätsprüfungen (z. B. Berechnungen zur Energieerhaltung) durchgeführt. Das optimierte Schlafsofa wurde schließlich als Demonstrator gebaut, getestet und ausgestellt.

ERGEBNISSE

Es wurden CAD-Modelle und Simulationsumgebungen des Schlafsofas in verschiedenen Detaillierungsgraden und Optimierungsstadien erstellt. Dabei wurde das Fachgebiet der Mehrkörpersimulation und Strukturoptimierung am IHD weiter ausgebaut und mit Ansätzen des konstruktiven Leichtbaus verknüpft. Parametersets verschiedenster Holzarten und Werkstoffe wurden zusammengestellt und auf ihr Leichtbaupotenzial hin bewertet. Typische Lastszenarien und Anforderungen aus der Transportbranche für Möbel wurden zusammengefasst und analysiert. Das Gewicht des Schlafsofas konnte im Vergleich zum Ausgangsgewicht um 39,7 % reduziert werden. Gleichzeitig wurden Spannungsspitzen der betrachteten Lastfälle abgemildert und die Versagenswahrscheinlichkeit einzelner Bauteile reduziert. Die Menge

by planar elements. Numerical optimisation methods (CAO method, SKO method) were also used to estimate the lowest possible weight. The topology optimisation software Z88Arion and that of Siemens NX were used to that end, too.

The overall structural response was newly calculated after each optimisation step to ensure overall structural safety. In parallel, plausibility checks (e.g., calculations for energy conservation) were carried out in each step. The optimised sleeper sofa was finally built, tested and exhibited as a demonstrator.

RESULTS

CAD models and simulation environments of the sleeper sofa were created in various degrees of detail and optimisation stages. In the process, the specialist field of multi-body simulation and structural optimisation at the IHD was further expanded and linked with approaches to structural lightweight design. Parameter sets of various types of wood and materials were compiled and evaluated for their lightweight construction potential. Typical load scenarios and requirements from the transportation industry for furniture were summarised and analysed. Compared to its initial weight, the weight of the sleeper sofa was reduced by 39.7 %. At the same time, tension peaks of the considered load cases were mitigated and the probability of failure of individual components was reduced. The amount of metal components used could be decreased further reducing the mixed fraction and increasing sustainability.

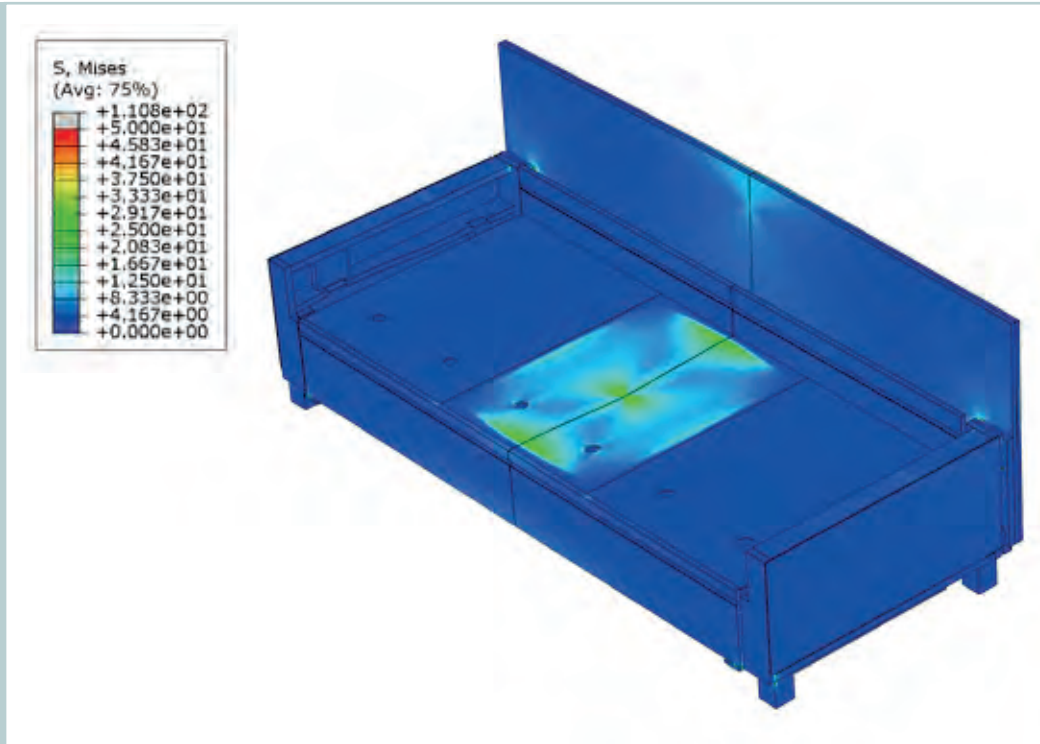


Abb. 1: Spannungsanalyse des Schlafsofas

Fig. 1: Tension analysis of the sleeper sofas

der eingesetzten Metallbauteile konnte weiter verringert werden, was die Mischfraktion verkleinert und die Nachhaltigkeit erhöht. Weiterhin wurde die optimierte Struktur als Demonstrator gefertigt und u. a. auf Messen vorgeführt und getestet. Aus den Befragungen und Vorführungen des Demonstrators ergaben sich durchweg Vorteile in der Anwendernutzung. So wurden insbesondere die Leichtgängigkeit der Funktionselemente und das geringe Transportgewicht positiv bewertet.

Beyond that, the optimised structure was manufactured as a demonstrator and presented and tested at trade fairs and other events. Surveys and presentations of the demonstrator yielded advantages throughout regarding usability. In particular, the ease of movement of the functional elements and the low transport weight earned positive feedback.

Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau

Wood-based materials in mechanical engineering

Projektleiter
Project leader:
Jens Gecks

Projektbearbeiter
Person in charge:
Tino Schulz,
Benjamin Grohmann

Fördermittelgeber
Co-funded by:
BMEL (FNR)

Projektpartner
Project partners:
TU München,
TU Chemnitz,
TU Dresden,
WKI Braunschweig,
TH Rosenheim,
PTS Heidenau,
Universität Göttingen,
HNE Eberswalde

Teilvorhaben IHD:
Entwicklung von Prüfmethoden

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Der Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen im Bauwesen ist etabliert, die Bemessungsmodelle und -methoden sind in der Literatur und im Normenwerk beschrieben und werden kontinuierlich den Erfordernissen angepasst. Gegenüber dem Einsatz von Holz im Maschinenbau bestehen jedoch Vorbehalte, die unter anderem darauf zurückzuführen sind, dass die zur Bemessung notwendigen Kennwerte nicht zur Verfügung stehen. Ziel des Projektes war deshalb die Schaffung der Grundlagen für den Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen im Maschinenbau. Im IHD-Teilvorhaben sollten Prüfmethoden zur Bestimmung der Kennwerte erarbeitet werden.

VORGEHENSWEISE

Nach einer umfassenden Recherche zu Simulations- und Bemessungskonzepten im Maschinenbau und zur Qualität der benötigten Kennwerte erfolgte der Einstieg in die Prüfmethodenentwicklung. Bisher bekannte Prüfprozedere aus dem Holzbereich wurden ebenso in die Betrachtungen einbezogen wie Verfahren mit anderen Werkstoffen. Im Anschluss an die Methodenentwicklung erfolgten Ringversuche zur Validierung der Prüfverfahren. An für den Maschinenbau interessanten Materialien wie Sperrholz und hochdichten Faserplatten wurden die Kennwerte ermittelt, mit deren Hilfe Konstruktionsteile bemessen wurden. Nach der

Sub-project IHD:
Development of test methods

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The application of wood and wood-based materials in the building industry has established itself, the design models and methods are described in the literature and standards, permanently being adapted to the requirements. The application of wood in mechanical engineering, however, is facing reservations, which is basically owed to the fact that characteristic values required for dimensioning are simply not available. The goal of the project therefore was to create the basis for the application of wood and wood-based materials in mechanical engineering. The IHD's sub-project was to work out test methods for determining the characteristic values.

APPROACH

After comprehensive research on simulation and design concepts in mechanical engineering and on the quality of the required characteristic values, the actual development of test methods was launched. Previously known test procedures from the wood sector were considered to the same extent as methods involving other materials. Method development was then followed by round-robin tests to validate the test methods. The characteristic values were determined in materials that are of particular interest to mechanical engineering, such as plywood and high-density fibreboard, and were then used in dimensioning structural compo-

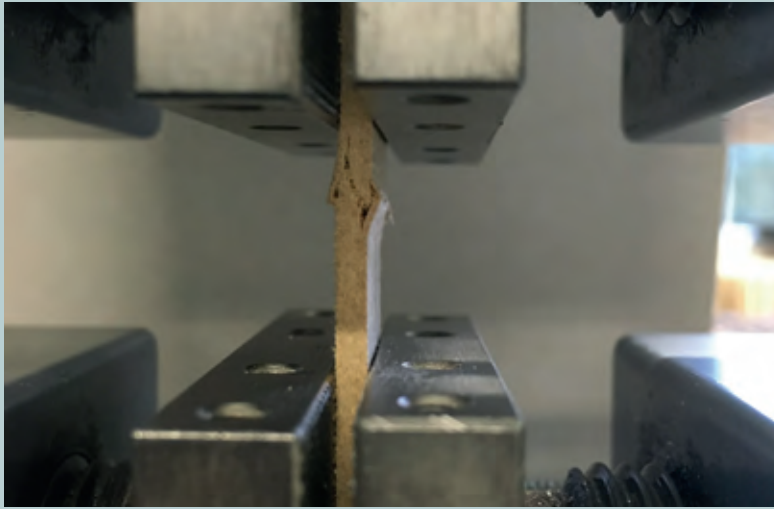


Abb. 1: Versagensbild nach Belastung durch Druck in Plattenebene

Fig. 1: Image of failure after exerting loading by pressure in panel plane

Dimensionierung wurden Demonstratoren hergestellt. Die Kennwerte wurden in eine Datenbank eingespeist.

Das Teilprojekt des IHD beinhaltet die Herstellung von Faserplatten mit reproduzierbaren Eigenschaften, die Entwicklung von Prüfmethode zur Kennwertbestimmung und die Ermittlung von Festigkeiten und Steifigkeitswerten der Faserplatten. Diese sollten entsprechend den Vorgaben der Maschinenbauer eine Dicke von maximal 3 mm aufweisen. Im Holzwerkstofftechnikum wurden Platten mit definierten Rohdichten von 700 kg/m^3 bis 900 kg/m^3 gefertigt. Sie wurden bezüglich der klassischen Holzwerkstoffeigenschaften charakterisiert.

Parallel begann die Prüfmethodeentwicklung. In Abstimmung mit den Projektpartnern erfolgte zunächst die Festlegung der Prüfparameter und der Prüfkörpergeometrie für die Zugprüfung. Für die Verwendung der Prüfergebnisse im Maschinenbau wurden die Spannungs-Dehnungs-Kurve aufgezeichnet, Bruchspannung und Bruchdehnung dokumentiert sowie Linearitätsgrenze und Querkontraktionszahl ermittelt. Als einheitliche Prüfgeschwindigkeit für alle Tests wurde 1 % Dehnung je Minute festgelegt. Die Prüfkörper bestanden aus einer industriell hergestellten, 2,5 mm dicken Faserplatte und wiesen eine rechteckige Geometrie auf. Nach der Anpassung der Prüfeinrichtung und

nents. That was followed by building demonstrators. The characteristic values were fed into a database.

The IHD's sub-project included the manufacture of fibreboard of reproducible properties, the development of test methods for determining characteristic values and the specification of strengths and stiffness values of the fibreboard. According to the mechanical engineers, they should be of maximum thickness of 3 mm. Fibreboard panels of defined densities from 700 kg/m^3 to 900 kg/m^3 were manufactured at the Technical Laboratory for Wood-based Materials and were characterised with regard to the classical wood-based materials properties.

Developing the test methods was started at the same time. At first, the test parameters and test sample geometries for tensile testing were defined in coordination with the project partners. The stress-strain curve was recorded, the breaking stress and breaking strain were documented, and the linearity limit and Poisson's ratio were determined for use of the test results in mechanical engineering. A uniform test speed of 1 % strain per minute was stipulated for all tests. The test pieces were sampled of an industrially manufactured, 2,5-mm-thick fibreboard and had a rectangular geometry. After adapting the test equipment and numerous pre-

zahlreichen Vorversuchen wurde ein erster Ringversuch durchgeführt. Am IHD wurden erstmals Querkontraktionszahlen berechnet, die auf den Ergebnissen berührungsloser Verformungsmessung basieren. In einem Optimierungsschritt wurde das Prüfprozedere bei den Projektpartnern weiter vereinheitlicht. Die Kennwerte für Beanspruchung durch Zug in Plattenebene wurden in einem zweiten Ringversuch bestimmt.

Für die Ermittlung der Werte bei Beanspruchung durch Druck in Plattenebene stellte die geringe Dicke eine große Herausforderung dar. Druckteller waren deshalb nicht verwendbar. Die freie Einspannlänge musste einerseits wegen der Verformungsmessung und andererseits wegen der Reduzierung der Gefahr des Ausknickens optimiert werden. Die Prüfparameter und die Prüfkörpergeometrie wurden in Anlehnung an die Zugprüfung festgelegt. Nach zahlreichen Vorversuchen wurde ein Prüfprozedere gefunden, mit dem die Kennwerte zuverlässig ermittelt werden konnten (Abb. 1).

Die Eigenschaftskennwerte bei Schubbeanspruchung sind ebenfalls zur Auffüllung der Steifigkeitsmatrix erforderlich. Auch in diesem Fall erlaubte die geringe Dicke des Materials nicht die Anwendung bekannter Methoden. Die Werte sollten im Scherversuch ermittelt werden. Nach mehreren Optimierungsschritten bezüglich Prüfkörperbreite sowie Lage und Ausformung der Einschnitte gelang es, die Prüfkörper so auszuformen, dass ein Scherbruch auftritt. Die Bereiche außerhalb des zu erwartenden Bruchs wurden verstärkt (Abb. 2).

Die Kennwerte wurden den Projektpartnern zur Verfügung gestellt und in die Kennwertdatenbank eingepflegt.

ERGEBNISSE

Für die Bestimmung der mechanischen Kennwerte von dünnen Holzwerkstoffen für den Einsatz im Maschinenbau wurden Prüfverfahren für die Belastung auf Zug erarbeitet,

liminary tests, a first round-robin test was carried out. At the IHD, Poisson's ratio was calculated for the first time, based on the results of non-contact deformation measurements. In an optimisation step, the test procedure was further standardised among all project partners. The characteristic values for tensile stress in the panel plane were determined in a second round-robin test.

For determining the values when exposed to pressure in the panel plane, the low thickness proved to be a great challenge. Therefore, pressure plates could not be used. The free clamping length had to be optimised for the deformation measurement on the one hand and for reducing the risk of buckling on the other. The test parameters and the sample geometry were determined in accordance with the tensile test. After numerous preliminary tests, a test procedure was found that could reliably determine the characteristic values (Fig. 1).

The property characteristics under shear loading are also required to fill the stiffness matrix. Also in this case, the low thickness of the material did not permit the application of known methods. The values were to be determined in the shear test. After several optimisation steps regarding sample width as well as positioning and shaping of the notches, it was possible to shape the samples in such a way that a shear fracture occurred. The areas outside the expected fracture were reinforced (Fig. 2).

The characteristic values were made available to the project partners and were entered into the value database of characteristic values.

RESULTS

Test procedures for tensile loading were developed, described and validated for the determination of mechanical parameters of thin wood-based materials for use in mechanical engineering. One test method each was developed for determining the char-



Abb. 2: Prüfaufbau des Scherversuches mit verstärktem Prüfkörper

Fig. 2: Test setup for the shear test on a reinforced sample

beschrieben und validiert. Für die Kennwertermittlung bei Druck- und Scherbeanspruchung wurde jeweils eine Prüfmethode entwickelt und die Prüfkörpergeometrie so weit optimiert, dass der Test zu reproduzierbaren Ergebnissen führt.

Datensätze der Versuchsergebnisse und Spannungs-Dehnungs-Diagramme wurden den Projektpartnern für Simulationsrechnungen zur Verfügung gestellt und in die Datenbank eingespeist.

AUSBLICK

Die Prüfmethoden dienen der Bestimmung von Kennwerten bei statischer Belastung. In weiterführenden Vorhaben sollen Methoden zur Bestimmung der Kennwerte für sich wiederholende Belastungen und Stoßbeanspruchungen erarbeitet werden.

acteristic values for compressive and shear stress. The test specimen geometry was optimised to such an extent that the test yielded reproducible results.

Data sets of the test results and stress-strain diagrams were made available to the project partners for simulation calculations and fed into the database.

OUTLOOK

The test methods serve to determine parameters in static loading. Further projects shall establish methods to determine parameters for alternating loads and impact stress.





Entwicklungs- und Prüflabor
Holztechnologie (EPH)

Entwicklungs- und
Prüflabor Holztechnologie (EPH)

Jahresbilanz 2022

Annual Balance 2022

Das vergangene Jahr war für das EPH aufgrund der Corona-Situation, den Sanktionen gegen Hersteller von Holzprodukten in Belarus/Russland und der schwierigen wirtschaftlichen Situation vieler Kunden wiederum ein Jahr mit großen Herausforderungen. Die Remote-Auditierung musste teilweise fortgeführt werden. Beziehungen zu langjährigen Kunden wurden sanktionsbedingt zum 10. Juli 2022 beendet. Auditierungen waren zum Teil viel schwieriger zu organisieren, da Produktionen ausgesetzt wurden. Im 4. Quartal 2022 gab es sehr viele Krankheitsfälle bei Mitarbeitern, was zu deutlich längeren Durchlaufzeiten einiger Aufträge führte und Geduld bei den betroffenen Kunden erforderte.

Trotzdem konnte der Umsatz bei den PÜZ-Dienstleistungen um 8 % gesteigert werden. Dabei nimmt der Anteil der Zertifizierungsstellen 44 % ein, was wiederum eine Steigerung bedeutete.

Bei den Prüfgeräten wurde der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr um 35 % gesteigert, auch wenn das Niveau von 2019/2020 mit einem Großauftrag von 250 Kammern nicht wieder erreicht werden konnte. Dafür wurde in vielen Werken/Laboren erfolgreich ein neues Servicekonzept umgesetzt, mit dem die im Einsatz befindlichen Kammer periodisch 1 x im Jahr oder alle 2 Jahre gewartet und kalibriert werden. Auch das Spezialgerät zur Stoßfestigkeitsprüfung von Laminatfußböden nach der neu erschienenen Anforderungsnorm EN 13329 wurde verstärkt aus dem Ausland nachgefragt.

Dabei betrug der Umsatz mit internationalen Kunden im Dienstleistungsbereich 56,3 %, bei den Prüfgeräten 59,2 %. Grundlage dafür ist auch ein globales Netzwerk von fachkompetenten Repräsentanten in Europa, Asien,

In the past year, the EPH faced major challenges again in terms of the Corona situation, the sanctions against manufacturers of wood products in Belarus/Russia and the difficult economic situation of many customers. Auditing had to be continued remotely in parts. Relationships to long-standing customers were terminated by 10 July 2022 due to the sanctions. In some cases, auditing became much harder to organise as productions were suspended. The 4th quarter 2022 saw a lot of sickness-related absence among staff, which caused clearly longer processing times for some job orders and required patients from customers affected.

Nevertheless, the turnover in PÜZ services could be raised by 8 %, whereby the share of the certification bodies in that is 44 %, which means an increase again.

With respect to test equipment, the turnover compared to that of the previous year rose by 35 %, even if the 2019/2020 level for the major order of 250 chambers back then could not be reached again.

To balance for this, a new service concept was successfully implemented in many plants/laboratories, with which the chambers in use are periodically serviced and calibrated once a year or every 2 years. The special device for impact resistance testing of laminate flooring according to the newly published requirement standard EN 13329 was also in a growing demand from abroad.

The turnover with international customers in the field of services amounted to 56.3 %, in the sector of test units 59.2 %. That is possible thanks to a global network of competent expert representatives in Europe, Asia, Nord and South America. A two-day training held in Dresden as a hybrid event, respectively, was organised for these representatives in

Nord- und Südamerika. Für diese Repräsentanten fand im September eine zweitägige Schulung in Dresden bzw. als Hybridveranstaltung statt, bei der das Wissen zu den Regularien aufgefrischt wurde bzw. über geplante Veränderungen, z. B. zur EU-Bauproduktenverordnung, informiert wurde.

Im 4. Quartal 2022/Anfang 2023 fand eine erfolgreiche Wiederbegutachtung des kompletten Managementsystems der EPH durch die DAkkS für die akkreditierten Nachweisnormen EN ISO 17021, EN ISO 17025 und EN ISO 17065 statt. Die horizontale Begutachtung der drei Systeme wurde durch zahlreiche Fachaudits der Laborbereiche, der Zertifizierungsstellen und durch ein Witness-Audit einer EPA-Auditorin begleitet. Dabei konnte der Anwendungsbereich der Laborbereiche um einige Normen, wie z. B. dem HotSpot-Test nach IHD-W-489, erweitert werden. Auch in der Produktzertifizierungsstelle wurde der Umfang der harmonisierten Normen/EADs erweitert, z. B. um die EN 14915 System 1. Die Vorbereitung, Bewältigung und Nachbereitung der Audits sowie die Anerkennungsprozesse erforderten eine sehr engagierte Tätigkeit des Qualitätsmanagement-Teams unter der Leitung des QMB, Herrn Heiko Hofmann.

Desweiteren waren umfangreiche Aktivitäten wie Dokumentenerstellung und Überwachungsaudits zur erfolgreichen Verlängerung der EPA-Anerkennung um 2 Jahre bzw. der Befugniserteilung als GS-Stelle durch die ZLS um weitere 5 Jahre erforderlich.

Zur Sicherstellung der Qualität der Prüfergebnisse hat das Prüflaboratorium auch 2022 wieder zahlreiche Ring- und Vergleichsversuche, z. B. in den Bereichen mechanische, elektrostatische, Emissions- und Oberflächenprüfung, durchgeführt bzw. erfolgreich daran teilgenommen.

September, refreshing their knowledge on the regulations or informing them on modifications foreseen, such as those to the EU Construction Products Regulation (CPR).

In the 4th quarter of 2022/in early 2023, the DAkkS successfully reassessed the complete management system of the EPH for the accredited verification standards EN ISO 17021, EN ISO 17025 and EN ISO 17065. The horizontal assessment of the three systems was accompanied by numerous technical audits of the laboratory areas, the certification bodies and a witness audit by an EPA auditor. In the process, the scope of the laboratory areas was extended to include some standards, such as the hot-spot test according to IHD-W-489. In the product certification body, too, the scope of harmonised standards/EADs was extended, e.g., by the EN 14915 System 1. The preparation, management and follow-up of the audits as well as the recognition processes required a very dedicated activity of the quality management team under the leadership of the QMB, Heiko Hofmann.

Furthermore, extensive activities, such as document preparation and surveillance audits, were necessary for the successful extension of the EPA recognition by two years and the granting of authority as a GS body by the ZLS for another 5 years.

To ensure the quality of the test results, the test laboratory carried out or successfully participated in numerous round-robin and comparative tests in 2022 again, e.g. in the areas of mechanical, electrostatic, emission and surface testing.

Besides, targeted investments were made into modern and efficient equipment technology. Very intensive work was carried out on the introduction of a LIMS system in the testing laboratory area, and a trial run was

Ferner wurde zielgerichtet in moderne und effiziente Gerätetechnik investiert. Sehr intensiv wurde an der Einführung eines LIMS-Systems im Bereich des Prüflaboratoriums gearbeitet und erfolgreich ein Probelauf in einem Laborbereich durchgeführt.

2022 erfolgten auch Personaländerungen, z. B. im Bereich der chemischen Prüfung, der Produktzertifizierungsstelle oder bei NIMM-EPH in Detmold. Die neuen Mitarbeiter wurden erfolgreich in ihre Tätigkeiten planmäßig eingearbeitet. Änderungen von Leitungspositionen fanden im Bereich der GS-Zertifizierungsstelle mit dem neuen Leiter Oliver Bumbel statt.

successfully carried out in one laboratory area.

2022 also saw the hiring of new personnel, e.g., in the field of chemical testing, the product certification body or at the NIMM-EPH in Detmold. The new members of staff were phased into their jobs successfully and according to plan. Changes in the GS certification body management took place by newly appointed Oliver Bumbel.

Abb. 1: Dr. Emmmler mit Kollegen aus Ruanda

Fig. 1: Dr. Emmmler with colleagues from Rwanda



Im Bereich der Schulungstätigkeit wurde Neuland betreten, das EPH wurde von der PTB in Braunschweig im Rahmen eines Entwicklungshilfeprojektes beauftragt, ein Konzept für den Aufbau eines Prüflabors in Ruanda für mechanische Prüfungen an Holz und Holzwerkstoffen, Türen und Möbeln zu erarbeiten. Dabei fand eine Ist-Analyse in Kigali, der Hauptstadt von Ruanda beim Labor RSB statt. Es ist geplant, 2023 Schulungen der Mitarbeiter des Labors in Dresden durchzuführen.

Um die Serviceleistungen des EPH besser zu vermarkten, wurden zahlreiche Werbematerialien überarbeitet, da die EPH im Jahre 2023 an 5 Messen, beginnend mit der Domotex 2023, teilnimmt.

Regarding training activities, new ground was ventured into: The EPH was commissioned by the PTB in Braunschweig within the framework of a development aid project to develop a concept for setting up a testing laboratory in Rwanda for mechanical tests on wood and wood-based materials, doors and furniture. Thereby an as-is analysis took place at the RSB laboratory in Kigali, the capital of Rwanda. Conducting training courses for the laboratory staff in Dresden is foreseen in 2023.

In order to better market the services rendered by the EPH, numerous advertising materials were revised, also in view of the EPH taking part in five fairs in 2023, starting with the Domotex 2023.

UMSATZENTWICKLUNG

Nachdem sich die Auswirkungen der Corona-Pandemie im Jahr 2021 mit einem deutlichen Umsatzrückgang im Gerätegeschäft widerspiegeln, erreichten die Dienstleistungen des EPH 2022 insgesamt ein Volumen von 5,6 Mio. €. Das entspricht einem Zuwachs von 10 % gegenüber dem Vorjahr (5,1 Mio. €). Die Umsatzsteigerung basiert insbesondere auf Verbesserungen der Geschäftslage im Bereich Gerätebau und der Produktzertifizierungsstelle.

Bei Prüfleistungen der Laborbereiche des EPH, die chemisch-analytische, biologische, physikalisch-mechanische, Oberflächen- und Möbelprüfungen beinhalten, konnte, mit Ausnahme der Möbelprüfungen, ebenfalls ein Wachstum verzeichnet werden. In diesem Segment wurde insgesamt ein Jahresumsatz von 2,8 Mio. € erzielt, was einem Zuwachs um ca. 3 % zum Vorjahr entspricht.

TURNOVER DEVELOPMENT

After the effects of the 2021 Corona pandemic clearly reflecting in a recession of turnover showing in the decline in the equipment business, the EPH services reached a total volume of € 5.6 million in 2022. This equals a growth by 10 % compared to the previous year (€ 5.1 million). Sales increased mainly thanks to the generally improved business situation in equipment building and to the product certification body.

Growth was also recorded in the testing services provided by the EPH laboratories, which include chemical-analytical, biological, physical-mechanical, surface and furniture testing, except furniture testing. In this segment, total annual sales of € 2.8 million were achieved, which corresponds to an increase of approx. 3 % compared to the previous year.

Darüber hinaus ist das EPH weltweit als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte und die werkseigene Produktionskontrolle im Rahmen der CE-Kennzeichnung oder zur Erlangung bauaufsichtlicher Zulassungen aktiv. In der Produktzertifizierungsstelle sind auch die GS-Zertifizierungen für Möbel und spezielle Zertifizierungen von Produkten (z. B. CARB/EPA und TMT-Zertifizierungen) sowie freiwillige Überwachungen integriert. Insgesamt machten Prüf-, Zertifizierungs- und Überwachungsleistungen 5,2 Mio. € am EPH-Gesamtumsatz aus. Dies entspricht einem Anstieg um 8,2 %. Der Anteil des im Ausland generierten Umsatzes lag 2022 bei 57 %.

Mit Bezug auf die Analyse nach Branchen haben die Prüfungen an Holz, beschichteten und unbeschichteten Holzwerkstoffen den größten Anteil am EPH-Ergebnis. Diese Branche beauftragte das EPH mit einem Volumen von 2,6 Mio. €, gefolgt von Herstellern und Händlern von Bodenbelägen (Parkett, Laminat, elastische und MMF-Böden) mit 1,6 Mio. €.

Aus der Möbelbranche, für die EPH u. a. als GS-, Prüf- und Zertifizierungsstelle und als Prüflabor für Oberflächeneigenschaften von Folien und Lacken sowie für Produktkomponenten tätig ist, wurden Aufträge in Höhe von 425.000 € platziert. Unternehmen der Bauelementebranche (Fenster, Türen) erteilten Aufträge in Höhe von 381.000 €. Produzenten von Beschichtungs-, Holzschutz- und Imprägniermitteln trugen mit 202.000 € zum EPH-Ergebnis bei.

Moreover, the EPH is acting worldwide as a testing, monitoring and certification body for building products and company-internal production control within the framework of CE marking or for obtaining building authority approvals. The product certification body also integrates GS certifications for furniture and special certifications of products (e.g., CARB/EPA and TMT certifications) as well as voluntary monitoring. In total, testing, certification and monitoring services accounted for € 5.2 million in the EPH's total turnover. This corresponds to an increase by 8.2 %. In 2022, the share of turnover generated abroad was 57 %.

Regarding a sector-related analysis, the testing of wood, coated and uncoated wood-based materials take the largest share in the result of the EPH. This sector assigned the EPH a volume of € 2.6 million, followed by manufacturers and traders of floor coverings (parquet, laminate, resilient and MMF flooring) at € 1.6 million.

From the furniture industry, for which the EPH is active as a GS testing and certification body and as a testing laboratory for surface properties of films and lacquers as well as for product components, a volume of € 425 thousand was ordered. Companies in the building elements sector (windows, doors) placed orders amounting to € 381 thousand. Producers of coatings, wood preservatives and impregnating agents contributed € 202 thousand to the result of the EPH.

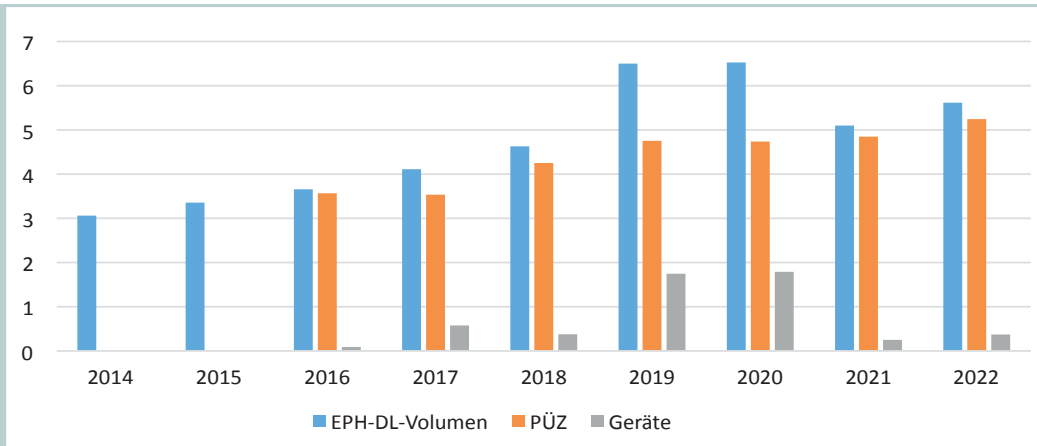


Abb. 1: EPH-Umsatzentwicklung (Mio €)

Fig. 1: Development of EPH's turnover (million €)

Laborbereich Biologische Prüfung The Laboratory Unit for Biological Testing



Auch im dritten Pandemiejahr wurde ein Umsatzzuwachs im Bereich biologischer Prüfungen erzielt. Die Aufträge spiegelten erneut das besondere Interesse an der Prüfung und Bewertung hygienischer Eigenschaften von Werk- und Beschichtungsstoffen.

Durchgeführt wurden Prüfungen zu antibakteriellen, schimmelpilz- und algenwidrigen Eigenschaften von Materialien, z. B. nach den Normen EN 60068-2-10, EN ISO 846, ISO 22196 und ASTM D 3273. Getestet wurden Holzprodukte, Beschichtungen, Kunststoffe und elektronische Bauteile. Darüber hinaus

Also, in the third year of the pandemic, the turnover in biological testing saw an increase. The orders reflected again the special interest in the testing and assessment of hygienic characteristics of materials and surface coatings.

Tests were performed for antibacterial properties, anti-mould and anti-algal properties and materials, e.g., acc. to standards of EN 60068-2-10, DIN EN ISO 846, ISO 22196 and ASTM D 3273. Wood products, coatings, plastics and electronic components were tested. In addition, orders were processed

wurden Aufträge zur Bewertung von Schimmelschäden sowie zur mikrobiellen Belastung von Papier und Prozesswasser bei der Papierherstellung bearbeitet.

Weiterer Schwerpunkt waren Dauerhaftigkeitsprüfungen z. B. an modifizierten Hölzern, Bambusprodukten und Kunstharzpressholz. Im Rahmen der Entwicklung bzw. Rezepturoptimierung von Holzschutzmitteln wurden Normprüfungen zur Wirksamkeit gegen holzzerstörende Pilze (EN 839) oder Bläuepilze (EN 152) durchgeführt. Prüfungen wurden auch von Kunden außerhalb Europas beauftragt, z. B. aus Neuseeland, Uruguay, Chile und Kanada. Sie erfolgten teils im Rahmen der Investitionsvorbereitung, wobei das Holz im Kundenauftrag am IHD thermisch modifiziert wurde. Mehrjährige Dauerhaftigkeitsprüfungen im Freiland wurden mit Bambus-Scrimber gestartet, sowohl im Erdkontakt (EN 252) als auch außerhalb (Bündeltest). Die entsprechenden Prüfungen beinhalten auch eine Analyse der mikrobiellen Schadorganismen nach verschiedenen Expositionszeiten unter Nutzung bisher nicht akkreditierter Verfahren.

Mehrere aktualisierte Normenversionen zu biologischen Prüfverfahren wurden in den Scope der flexiblen Akkreditierung aufgenommen (ASTM D 3273, EN 15457, EN 15458, prEN 113-3-Entwurf).

Im Rahmen der Qualitätssicherung wurde der 43. Ringversuch des LGA Baden-Württemberg zur Pilzidentifizierung erfolgreich absolviert.

In Normungsgremien wurde im CEN/TC 88 „Wärmedämmstoffe“ weiter am Entwurf der europäischen Prüfnorm zur Schimmelpilzresistenz von Wärmedämmstoffen prEN 17886 mitgewirkt. Die Arbeit im CEN/TC 38 „Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten“ betraf die Prüfnorm für Holzwerkstoffplatten (EN 113-3) und den Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz (EN 460). Zu beiden Normen erfolgten im November 2022 die Schlussabstimmungen, mit der Veröffentlichung ist im ersten Halbjahr 2023 zu rechnen.

for the evaluation of mould damage and the microbial contamination of paper and process water during paper production.

Further emphasis was on durability tests, e.g., of modified timbers, bamboo products or synthetic resin compressed wood. Within the scope of developing or optimising formulations for wood preserving agents, standard tests were performed on the effectiveness of wood preserving agents to combat wood-destroying fungi (EN 839) or blue stain fungi (EN 152). Durability tests were assigned also by overseas customers, e.g., from New Zealand, Uruguay, Chile and Canada. They were performed as part of customers' investment preparations; for that purpose, the timber to be tested was thermally modified at the IHD on the customers' behalf.

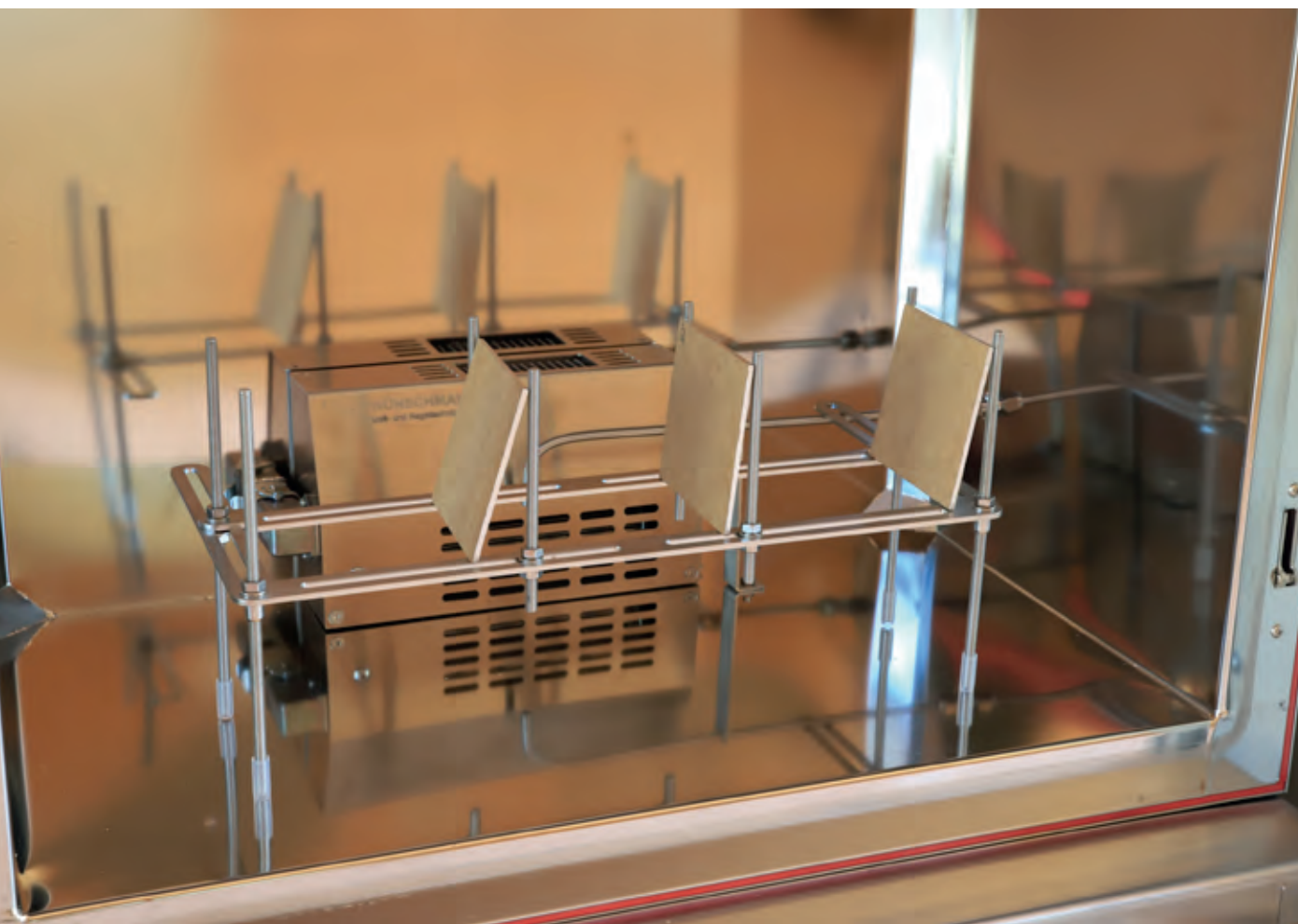
Multi-year outdoor durability tests were started with bamboo scrimber, both in soil contact (EN 252) and above ground (bundle test). The corresponding tests also include an analysis of the microbial harmful organisms after different exposure times using previously unaccredited methods.

Several updated versions of standards on biological test methods have been included in the scope of flexible accreditation (ASTM D 3273, EN 15457, EN 15458, prEN 113-3 draft).

Within the scope of quality assurance, the 43rd round robin test of the LGA Baden-Württemberg for fungal identification was successfully completed.

In standardisation committees, work continued in CEN/TC 88 "Thermal insulation materials" drafting the European test standard for mould resistance of thermal insulation materials prEN 17886. Work in CEN/TC 38 "Durability of wood and wood products" related to the test standard for wood-based panels (EN 113-3) and the guideline document on durability requirements for wood (EN 460). The final votes for both standards were held in November 2022, with their publication expected to follow in the first half of 2023.

Laborbereich Chemische Prüfung The Laboratory Unit for Chemical Testing



Der Laborbereich hat seine positive Entwicklung 2022 fortsetzen können. Das betrifft sowohl die technische Ausstattung als auch die Methoden und Verfahren.

Die chemischen Prüfleistungen gliedern sich in folgende Sachgebiete:

- Formaldehyd-, VOC und Geruchsemissionen aus Produkten und Materialien, wie Holz und Holzwerkstoffen, Bauprodukten, Möbeln, Klebstoffen, Beschichtungen, Museumsvitrinen u. ä.,
- Inhaltsstoffe in Produkten, wie Beschichtungsmaterialien und Klebstoffen – VOC/

This laboratory unit succeeded in continuing its positive development in 2022. This holds true for both its technical equipment and the methods and processes.

The chemical test services fall into the following categories:

- Formaldehyde, VOC and odorous emissions from products and materials, such as wood and wood-based materials, building products, furniture, adhesives, coatings, museum display cases, etc.
- Ingredients in products, such as coating materials and adhesives – VOC/SVOC con-

SVOC-Gehalt von Lacken und Farben, Migration von Schwermetallen und anderen Elementen, Konservierungsmittel, Formaldehyd in Aminoplastharzen u. ä. und

- Holzschutzmittel in Alt- und Bauholz, Holzwerkstoffen, kunsthistorischen Objekten und in der Raumluft von Wohn-, Ausstellungsräumen und historischen Gebäuden.

Im Rahmen der Flexibilisierung der Akkreditierung des Laborbereiches wurde auch in diesem Jahr das Prüfprogramm aktualisiert und angepasst.

Der Laborbereich hat 2022 die wesentlichen Grundlagen für die Einführung eines LIMS-Systems (Labor-Informations- und Management-System) geschaffen, das 2023 eingeführt werden soll.

FORMALDEHYD-, VOC UND GERUCHSEMISSIONEN

Der Trend der Verschärfung von Anforderungen sowohl im normativen Bereich als auch bei freiwilligen Labeln hat sich 2022 weiter fortgesetzt. Zunehmend kommen Aspekte zur Nachhaltigkeit zum Tragen und bestimmen entsprechende Entwicklungs- und Anpassungsprozesse seitens der Industrie.

Darüber hinaus ist festzustellen, dass auch Zulieferer im Bereich von Bauprodukten und Möbeln Informationen zu ihren Produkten benötigen, um zum einen eine höhere Produktqualität zu sichern und zum anderen die entsprechenden Daten und Informationen zu Produkteigenschaften den nachfolgenden Marktbeteiligten zur Verfügung zu stellen. Ebenso wird die Kennzeichnung von Produkten mit freiwilligen Labeln weiterhin angefragt. Hersteller orientieren sich zunehmend an Produktanforderungen dieser Label, da

tent of paints and varnishes, migration of heavy metals and other elements, preservatives, formaldehyde in amino resins, etc.

- Wood preservatives in used wood and construction timber, wood-based materials, historical artwork and in indoor air of residential homes, exhibition rooms and historical buildings.

As part of the flexibilisation of the accreditation of the laboratory unit, the test programme was being updated and adapted again this year.

In 2022, this lab unit laid the essential foundations for the introduction of a LIMS system (Laboratory Information and Management System), which is to be implemented in 2023.

FORMALDEHYDE, VOC AND ODOROUS EMISSIONS

The trend towards more stringent requirements in the normative area as well as for voluntary labels continued in 2022. Aspects of sustainability are coming increasingly into play and determine corresponding development and adaptation processes on the part of the industry.

In addition, it must be noted that suppliers in the area of construction products and furniture also require information on their products in order to guarantee higher product quality on the one hand and to provide the relevant data and information on product properties to subsequent market operators on the other. Likewise, the labelling of products with voluntary labels continues to be on demand. The product requirements of these labels are of increasing importance of orientation to manufacturers, as these are

diese auch bei Liefervereinbarungen oder Ausschreibungen als Basis herangezogen werden.

Durch den Prüfbereich wird das gesamte Spektrum der Formaldehydprüfungen von Holz, Holzwerkstoffen und daraus hergestellten unbeschichteten und beschichteten Produkten abgedeckt. Die Prüfungen erfolgen gemäß relevanter normativer Vorgaben in Prüfkammern unterschiedlicher Größe bzw. als abgeleitete Prüfverfahren, wie Gasanalyse- oder Perforatormethode. Letztere werden im Rahmen der ChemVerbotsV seit 2020 nur noch für die werkseigene Produktionskontrolle eingesetzt, was die Erstellung produkt- und anlagenspezifischer Korrelationen erfordert. Die Bestimmung der Formaldehydabgabe mittels DMC (Dynamic Micro Chamber) ist fester Bestandteil des Prüfprogrammes.

Auch 2022 wurden im Laborbereich umfangreiche Prüfungen im Rahmen der CARB/EPA- und IKEA-Zertifizierungen sowie E1-Nachweise bezüglich der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen in Zusammenhang mit Fremdüberwachungen durchgeführt. Des Weiteren sind Formaldehydprüfungen nach wie vor Bestandteil der geforderten Leistungsnachweise im Rahmen der CE-Kennzeichnung von Produkten oder der QDF-Anforderungen für Werkstoffe im Holzhausbau. Zusätzlich zu den akkreditierten Prüfverfahren können spezielle Verfahren zur Bestimmung von Formaldehydgehalt bzw. -abgabe von Klebstoffen und Dispersionen oder von ausgehärteten Bindemitteln sowie Messungen der Formaldehydabgabe bei erhöhter Temperatur (60 °C bis 120 °C) durchgeführt werden.

also used as a basis for supply agreements or tenders.

The test area covers the entire spectrum of formaldehyde testing of wood, wood-based materials and uncoated and coated products made from them. The tests are carried out in accordance with the relevant normative specifications in test chambers of different sizes or as derived test methods, such as gas analysis or perforator methods. Since 2020, the latter have only been used for factory production control within the framework of the ChemVerbotsV, which requires the creation of product-specific and plant-specific correlations. The determination of formaldehyde emission by means of DMC (Dynamic Micro Chamber) is now consolidated to be part of the test programme.

In 2022, extensive tests were also carried out in the laboratory unit as part of the CARB/EPA and IKEA certifications as well as E1 verifications regarding the formaldehyde release from wood-based materials in connection with third-party monitoring. Furthermore, formaldehyde tests are still part of the required proof of performance within the framework of the CE marking of products or the QDF requirements for materials in timber house construction.

Apart from the accredited test methods, special methods can be carried out to determine the formaldehyde content or release of adhesives and dispersions or of cured binders, as well as measurements of formaldehyde release at elevated temperatures (60 °C to 120 °C).

Die Reduzierung von Emissionen leichtflüchtiger, flüchtiger sowie schwerflüchtiger organischer Verbindungen spielt nach wie vor eine große Rolle für die Qualität von Produkten für Innenräume. Im Fokus stehen nicht nur Bauprodukte, sondern auch Möbel und der Innenausbau. Ihre Emissionen bestimmen die Innenraumluftqualität wesentlich mit, zumal diese auch Ursache von Gerüchen sein können.

Das gemeinsam mit dem TFI Aachen unter dem Dach des TÜV Hessen angebotene Qualitätslabel TÜV PROFiCERT für Produkte für den Innenraum, das neben Emissionsprüfungen auch eine Überwachung bietet, wurde erfolgreich weitergeführt und erweitert. Optional können weitere produktspezifische Qualitätseigenschaften einbezogen werden. Die entsprechenden Vergabekriterien werden regelmäßig angepasst und erweitert. Für Holzwerkstoffe, insbesondere für OSB, ist weiterhin ein hohes Aufkommen an Prüfungen und Bewertungen von VOC-Emissionen sowie des Geruches nach dem AgBB-Schema und anderer verschiedener Label zu verzeichnen.

Nach wie vor nehmen Bodenbeläge und Möbel/Möbelelemente eine zentrale Rolle ein. Die Prüfungen werden ergänzt durch weitere Produkte, wie z. B. Verlegeunterlagen, Akustikplatten, Klebstoffe, Oberflächenbeschichtungen und Bodenbeschichtungen. Die Prüfanlässe sind dabei sehr unterschiedlich, beispielsweise Umweltzeichen, Zulassungen, Ausschreibungen, Reklamationen u. ä.

Die Bestimmung von Emissionen erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysentechnik, in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen. Das Laboratorium verfügt über Emissionsprüfkammern unterschied-

The reduction of emissions of very volatile, volatile and semivolatile organic compounds play an increasing role in the quality of indoor products. Not only the building products are in the focus, but also furniture and interior design. Their emissions contribute substantially to the quality of indoor air, particularly as they may be the cause for odours.

The TÜV PROFiCERT quality label for interior products offered jointly with TFI Aachen under the umbrella of TÜV Hessen, which offers monitoring in addition to emissions testing, was successfully continued and expanded. Optionally, further product-specific quality characteristics can be included. The corresponding award criteria are regularly adapted and expanded.

For wood-based materials, especially OSB, high volumes of testing and evaluation orders regarding VOC emissions as well as odours acc. to the AgBB scheme and to several labels continue to be assigned.

As important as ever, floor coverings and furniture/furniture elements are taking a central role. The tests are supplemented by further products, such as underlay materials, acoustic panels, adhesives, surface coatings and floor coatings. The reasons for testing can vary greatly: eco-labels, approvals, invitations to tender, complaints, just to name a few.

The determination of emissions requires a wide range of sophisticated analysis technology in conjunction with appropriate test chambers and sampling systems. The laboratory uses emission test chambers of various sizes, ranging from μ -test chambers via 0.1 m³, 0.225 m³, 1 m³ chambers up to a 36-m³ chamber. The inventory of test chambers was modernised in 2022 step by step. Above all, the corresponding control and

licher Größe, beginnend bei μ -Prüfkammern über 0,1 m³, 0,225 m³, 1 m³ bis hin zu einer 36 m³-Kammer. Der Bestand an Prüfkammern wurde 2022 schrittweise modernisiert, insbesondere wurde die entsprechende Steuer- und Regeltechnik den aktuellen Anforderungen angepasst.

Neben μ -Kammerprüfungen von Materialien für den Vitrinenbau nach dem BEMMA-Schema wurden im Museums- und Ausstellungsbereich auch 2022 Untersuchungen von Raumluft und Vitrinen durchgeführt. Hohe Anforderungen an emissionsarme Materialien für die Präsentation von Kunst- und Kulturgut zielen sowohl auf den Erhalt der Exponate als auch auf den Schutz von Mitarbeitern sowie Besuchern in diesem Bereich.

Die Bestimmung und Bewertung von Geruchsparametern werden zunehmend in Produktprüfungen einbezogen. Das Labor nimmt regelmäßig und erfolgreich an diesbezüglichen Ringversuchen teil und bietet entsprechende Prüfungen inkl. der entsprechenden Bewertung an.

Die Bestimmung und Bewertung ist seit langem bei der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel, aber auch für das finnische Label M1 als Anforderung etabliert. Generell ist der Trend festzustellen, dass Geruchsbewertungen weiter an Bedeutung gewinnen. Diese werden schrittweise in diverse Umweltzeichen aufgenommen. So ist die Geruchsprüfung gemäß DIN ISO 16000-28 im Rahmen freiwilliger Label zum Teil verpflichtender oder optionaler Bestandteil, wie z. B. für die Vergabekriterien für den Blauen Engel DE-ZU 117; DE-UZ 38, DE-ZU 176.

regulation technology was adapted to the current requirements.

Apart from the μ -chamber testing of materials for showcase design acc. to the BEMMA scheme, investigations of room air and showcases were also carried out in 2022 in the museum and exhibition sector. High requirements on low-emission material to present artwork and cultural heritage aim at both preserving the exhibits and protecting staff and visitors of museums.

The determination and evaluation of parameters for odours are increasingly being included in product testing. The laboratory regularly and successfully joins round robin tests in that respect and offers relevant tests including evaluations.

The determination and evaluation has long been established in the Deutsche Gütegemeinschaft Möbel, but also in the Finnish label M1 as a requirement. The general trend can be noted that evaluations of odours are gaining in importance. They are gradually being adopted by various environmental marks. For example, odour testing acc. to DIN ISO 16000-28 is in some cases of voluntary labels partly mandatory or optional, as, for example, for awarding criteria for the Blue Angel DE-UZ 117; DE-UZ 38, DE-UZ 176.

INHALTSSTOFFE IN BESCHICHTUNGSMATERIALIEN, KLEBSTOFFEN UND BAUPRODUKTEN

Ein großer Teil der Prüfleistungen des Laborbereiches entfällt auf die Bestimmung diverser Inhaltsstoffe. Im Bereich der Beschichtungsmaterialien werden überwiegend Farben, Lacke und Folien geprüft. Grundlage dafür sind neben gesetzlichen Regelungen Anforderungen von Umweltzeichen, die für diese Produkte z. B. die Gehalte an VOC, SVOC, Schwermetallen, Topfkonservierern, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) oder Weichmachern begrenzen.

Ein weiterer Bereich befasst sich mit der Bestimmung der Migration von Schwermetallen und anderen Elementen aus Beschichtungen und Materialien für Kinderspielzeuge, die aber auch für Bauprodukte- und Möbelflächen angewendet wird.

Untersuchungen auf Paraffingehalte und -verteilung (n/i-Paraffine), Formaldehyd, Phthalate und polychlorierte Paraffine (SCPP) in Zubereitungen und Produkten runden das Aufgabenspektrum ab. Neben den klassischen Methoden zur Bindemittelcharakterisierung, wie Molverhältnis, Viskosität und Formaldehydabgabe, wird auch das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis bzw. der C-, N-, H- und S-Gehalt in Materialien mittels Elementaranalysator bestimmt.

Für die Bestimmung von Diisocyanaten (TDI, MDI, PMDI und HMDI) in der Raumluft steht ebenfalls eine flüssigchromatographische Methode zur Verfügung.

Mit der Entscheidung der ECHA (European Chemicals Agency), die Verbindung Melamin im Rahmen der REACH-Regulierung in die Liste der SVHC (Substances of Very High

INGREDIENTS IN COATING MATERIALS, ADHESIVES AND BUILDING PRODUCTS

A large part of the laboratory's range of test services is the determination of various ingredients. In the area of coating materials, it is mainly paints, varnishes and films that are tested. Apart from legal regulations, it is based on requirements of environmental labels that limit the content of VOCs, SVOCs, heavy metals, in-can preservatives, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) or plasticisers for these products.

Another area includes the determination of the migration of heavy metals and other elements from coatings and materials for children's toys, which is also applied to building products and furniture.

Investigations into paraffin contents and distribution (n/i paraffins), formaldehyde, phthalates and polychlorinated paraffins (SCPP) in preparations and products round off the scope of tasks. In addition to the classical methods for characterising bonding agents, such as the molar ratio, viscosity and formaldehyde emission, also the carbon-nitrogen ratio or the contents in C, N, H and S in materials can be determined by way of the elemental analyser.

A liquid chromatographic method is also available for the determination of diisocyanates (TDI, MDI, PMDI and HMDI) in ambient air.

Following the decision taken by the ECHA (European Chemicals Agency) to include the compound melamine in the list of SVHC (Substances of Very High Concern) within the framework of REACH regulation, there was a significant increase in inquiries for the determination of this compound in coated materials as well as in the corresponding supplier

Concern) aufzunehmen, war eine deutliche Erhöhung von Anfragen zur Bestimmung dieser Verbindung in beschichteten Werkstoffen sowie in den entsprechenden Zulieferprodukten zu verzeichnen. Für die Bestimmung des Gehaltes an freiem Melamin wurde eine Werknorm erarbeitet und veröffentlicht. Für die Bestimmung der Migration wurde eine Hausmethode erarbeitet, die ebenfalls in eine Werknorm überführt werden soll.

HOLZSCHUTZMITTEL

Nach wie vor gibt es eine große Nachfrage seitens Bausachverständiger und Gutachter an Leistungen zur Beurteilung des Zustandes von Altbaubeständen hinsichtlich gesundheitsgefährdender Substanzen. Die zum Teil großzügige Verwendung von Holzschutzmitteln in der Vergangenheit hat bis heute Folgen. Das Prüflabor unterstützt die Aufklärung mit der Analyse von Holzschutzmittelwirkstoffen in Dachkonstruktionen, Bauelementen, musealen Objekten, Orgeln aber auch in der Raumluft. Ein weiterer Schwerpunkt bezieht sich auf die Bestimmung von PCP/Lindan im Rahmen der Qualitätssicherung von Holzwerkstoffen bzw. daraus hergestellter Produkte auf der Basis normativer oder freiwilliger Label. Für 2022 war eine Erhöhung des Prüfumfanges in diesem Bereich zu verzeichnen. Vorrangige analytische Aufgaben bestanden in:

- Überwachungen von Holzwerkstoffen bezüglich chlororganischer Holzschutzmittelwirkstoffe,
- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) sowie Quecksilber

products. A company standard was developed and published for the determination of the free melamine content. For the determination of migration, an in-house method was developed, which is also to become a work standard.

WOOD PRESERVATIVES

Demand for the services of building experts to assess the situation regarding substances hazardous to health in the old building stock is as high as ever. The widespread generous use of wood preservatives in the past still has consequences today. The test lab contributes to clarification by analysing wood preservatives in roof constructions, building elements, museum objects, organs and in indoor air. Another focus refers to the determination of PCP/Lindane as part of the quality assurance of wood-based materials or products made from them on the basis of normative or voluntary labels. An increase in the scope of testing in this area was recorded for 2022. Priority analytical tasks consisted of:

- Surveillance of wood-based materials regarding active organochlorine substances in wood-preserving agents,
- Determination of active organochlorine substances in wood-preserving agents, such as pentachlorophenol (PCP), lindane (HCH) and dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) as well as in mercury and arsenic in art objects and wood-based materials
- Determination of bluestain preservers in wood-based materials and products

und Arsen in Kunstgütern und Holzwerkstoffen,

- Bestimmung von Bläueschutzmitteln in Holzwerkstoffen und Produkten,
- Ermittlung der Zusammensetzung kristalliner Beläge auf verbauten Konstruktionshölzern (phosphathaltige Flammschutzmittel, Fluoride, Chloride, Sulfate u. a.) sowie in
- Raumluftmessungen.

PRÜFMITTELBAU

Die Entwicklung und der Verkauf von Prüfmitteln für die Formaldehyd- und VOC-Emissionsprüfung war auch 2022 Teil der Tätigkeit des Laborbereichs. Im Fokus standen Prüfkammersysteme, die flexibel sowohl für Prüfungen gemäß DIN EN 717-1, ASTM 6007 als auch DIN EN 16516 eingesetzt werden können. Ein System besteht aus bis zu fünf Prüfkammern unterschiedlicher Volumina einschließlich Infrastrukturanbindung und Steuerung. Diese Systeme wurden in den letzten Jahren in Laboren mehrerer Holzwerkstoffhersteller und anderer Unternehmen in verschiedenen europäischen Ländern mit Erfolg installiert. Das gilt ebenso für DIN EN ISO 12460-3-konforme 2-Kammer-Gasanalyse-Geräte, die mit optimiertem Heizsystem und integrierter Steuerung sowie einer Erweiterungsoption für weitere zwei Kammern ausgerüstet sind. Für installierte Systeme wird allen Nutzern ein Wartungs- und Serviceprogramm angeboten. Das jeweilige Serviceprogramm, das auf die spezifischen betrieblichen Bedingungen des Betreibers zugeschnitten ist, wird von immer mehr Unternehmen in Anspruch genommen.

- Investigation of compositions of crystalline deposits on structural timber (phosphatic flame retardants, fluorides, chlorides, sulphates, etc.)
- Room air measurements

TEST EQUIPMENT CONSTRUCTION

The development and sale of test equipment for formaldehyde and VOC emission testing continued to be part of the laboratory unit's activities also in 2022. The focus was on test chamber systems that can be used flexibly for tests according to DIN EN 717-1, ASTM 6007 and DIN EN 16516. One system consists of up to five test chambers of different volumes including infrastructure connection and control. These systems were installed in laboratories of several wood-based materials manufacturers and other businesses in various European countries. This also applies to DIN EN ISO 12460-3-compliant two-chamber gas analysis devices, which are equipped with an optimised heating system and integrated control as well as an extension possibility for two more chambers. A maintenance and service programme is on offer for installed systems.

The respective service program, which is customised to the specific operational conditions of the operator, is being made use of by more and more companies.

Laborbereich Werkstoff- und Produktprüfung The Laboratory Unit for Materials and Product Testing



PHYSIKALISCHE PRÜFUNGEN

Im Jahr 2022 stabilisierte sich die Auftragslage, Umsatz und Umfang der Prüfaufträge erreichten das Niveau der Zeit vor der Pandemie. Nichtsdestotrotz stellten krankheitsbedingte Personalausfälle und Unwägbarkeiten bei den Kunden große Herausforderungen in der Labororganisation dar.

Kontinuierlich entwickelte sich die Auftragslage im mechanisch-physikalischen Prüflabor. Für verschiedene Holzwerkstoffe

PHYSICAL TESTING

In 2022, the order situation stabilised, with sales and the volume of test orders reaching pre-pandemic levels. Nevertheless, staff absences due to sickness leave and unpredictability on the part of customers posed major challenges in laboratory organisation.

There was continual development in the order books of the mechanical-physical testing laboratory. Product characterisation tests were carried out for various wood-based ma-

wurden Tests zur Produktcharakterisierung im Rahmen der Typprüfung durchgeführt. Dies betraf Spanplatten für die Anwendung im Möbelbereich ebenso wie Sperrhölzer. Zur Qualitätssicherung wurden gemeinsam mit Holzwerkstoffherstellern vergleichende Untersuchungen durchgeführt. An Kompaktlaminaten wurden die Beständigkeit gegenüber kochendem Wasser und Feuchtigkeit sowie die Maßhaltigkeit bei erhöhter Temperatur nachgewiesen.

Die flexibel einsetzbare Prüftechnik ermöglichte zahlreiche Systemprüfungen an Platten, die für tragende Unterböden oder als tragende Fußböden eingesetzt werden sollen. Die Aufbauten der Bodenkonstruktionen entsprechen dabei den Vorgaben der Hersteller. Klebstoffe zur Anwendung im nichttragenden Bereich wurden bezüglich ihrer Klebungsfähigkeit und der Klebfestigkeit in der Wärme untersucht. Des Weiteren wurden geklebte Verbindungen getestet, dies betraf insbesondere die Lagenklebungen von Schichtwerkstoffen. Die Nachfrage nach Delaminierungsprüfungen an Mehrschichtparketten hat deutlich zugenommen.

In enger Zusammenarbeit mit anderen Laborbereichen wurden Fußbodenbeläge hinsichtlich ihrer geometrischen Eigenschaften, der Eindruck- und Verbindungsfestigkeit sowie ihres Quellverhaltens charakterisiert.

Einen beachtlichen Anteil der Tätigkeiten im mechanisch-physikalischen Labor nahmen Prüfungen im Rahmen von Zertifizierungsvorgängen ein. Überprüft wurde die norm- und zulassungskonforme Herstellung von Trägern für Betonschalungen, Spanklötzen für Paletten, mehrlagigen Massivholzplatten, Bühnenböden und Terrassendielen aus Kompositwerkstoffen.

Im Bereich der allgemeinen wärme- und feuchteschutztechnischen Werkstoffprüfungen wurden Wärmeleitfähigkeiten und Wärmedurchlasswiderstände an Fußbodenbelägen, Trittschallunterlagen und Hölzern für den Fensterbau ermittelt. An Spanplatten und Faserplatten wurden die Wasserdampfdiffusionskennwerte bestimmt.

Materials as part of type testing. This included particleboard for furniture applications as well as plywood. For quality assurance purposes, comparative tests were carried out together with wood-based material manufacturers. Resistance to boiling water and moisture as well as dimensional stability at elevated temperatures were demonstrated on compact laminates.

The flexibly applicable testing technology facilitated numerous system tests on panels that are to be used for load-bearing subflooring or as load-bearing floors. The superstructures of the floor constructions thereby correspond to the specifications of the manufacturers.

Adhesives for use in non-load-bearing structural applications were investigated with regard to their bonding quality and bonding strength under heat. Furthermore, bonded joints were tested, especially the layer bonding of laminated materials. The demand for delamination tests on multilayer parquets has increased significantly.

Floor coverings were characterised in close cooperation with other laboratory areas, in terms of their geometric properties, indentation and joint strength, and swelling behaviour.

A considerable part of the activities in the mechanical-physical laboratory consisted of testing within the scope of certification processes. The production of beams for concrete formwork, chipboard blocks for pallets, multilayer solid wood panels, stage flooring and decking made of composite materials was tested for conformity with standards and approvals.

In the area of general thermal and moisture protection material tests, thermal conductivities and thermal resistance values were determined on floor coverings, impact sound underlays and woods for window construction. The water vapour diffusion characteristics were determined on particleboards and fibreboards.

Das Schalllabor war auch im Jahr 2022 überdurchschnittlich gut ausgelastet. Hersteller beauftragten die Prüfung ihrer Produkte hinsichtlich Trittschalldämmung und Gehschallreduzierung. An Unterlagsmaterialien wurden die in DIN EN 16354 aufgelisteten Prüfungen durchgeführt.

Die vorhandenen Universalfestigkeitsprüfmaschinen erhielten ein Softwareupdate, um sie auch in Zukunft sicher und zuverlässig verwenden zu können. Die Zweiplattengeräte wurden im Rahmen einer größeren Wartung für die nächsten Jahre ertüchtigt.

Die Vorbereitungen zur Einführung des Labor- Informations- und Managementsystems (LIMS) laufen auf Hochtouren. Die Messmittel wurden eingepflegt und Prüfabläufe im System angelegt.

Im physikalisch-mechanischen Prüflabor fand eine Auditierung durch einen externen DAkkS-Begutachter statt, in deren Rahmen die Kompetenz der Mitarbeiter und die Einhaltung der QMS-Grundsätze nachgewiesen werden konnten.

PRÜFUNGEN AN BAUELEMENTEN

Die Arbeitsgruppe Bauelemente führt mechanisch-physikalische und klimatechnische Prüfungen an Fenstern, Türen und Zulieferteilen durch. Den größten Anteil nahmen Prüfungen zu einbruchhemmenden Eigenschaften ein. Diese fanden wieder im Beisein von Herstellervertretern statt. Schwerpunktmäßig wurden Prüfungen zur Einstufung in die Klassen RC2 und RC3 durchgeführt.

Für die Prüfungen zur Ermittlung der CE-relevanten Eigenschaften (Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Widerstandsfähigkeit gegen Windlasten) fertigten die Mitarbeiter zwei universell einsetzbarer Hilfsrahmen aus Aluminiumprofilen. Bei Bauteilen in Standardgrößen entfallen so zeitaufwendige Montage- und Einrichtungsarbeiten. Auf dem Gebrauchstauglichkeitsprüfstand wurden auch Volumenstrommessungen an Schallabsorbern realisiert und Holzwerkstoffplatten auf Luftdurchlässigkeit untersucht.

The sound lab was also busy above average in 2022. Manufacturers commissioned the testing of their products with regard to impact sound insulation and footfall sound reduction. The tests listed in DIN EN 16354 were carried out on underlay materials.

The software in existing universal strength testing machines was updated to enable them to be used safely and reliably in the future. The twin-plate machines were upgraded for the next few years as part of a major maintenance programme.

Preparations for the introduction of the laboratory information and management system are in high gear. The measuring equipment has been entered and test procedures created in the system.

The physical-mechanical test laboratory was audited by an external DAkkS assessor, who verified the competence of the staff and compliance with the QMS principles.

TESTING ON STRUCTURAL COMPONENTS

The Construction Elements working group performed mechanical-physical and climatic tests on windows, doors and supplier parts. The largest share was taken up by tests on burglar-resistant properties. These were again carried out in the presence of manufacturers' representatives. The focus was on tests for classification in classes RC2 and RC3.

Staff manufactured two universally applicable subframes made of aluminium profiles for the tests to determine the CE-relevant properties of air permeability, driving rain impermeability and resistance to wind loads. With components in standard sizes, this eliminates time-consuming assembly and set-up work. On the serviceability test stand, volume flow measurements were also carried out on sound absorbers and wood-based panels were tested for air permeability.



Abb: 1: Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von Bauelementen mit dem neuen Wechselrahmen aus Aluminium

Fig. 1: Testing the usability of components with the new aluminium quick-release frame

Im Jahr 2022 wurden vier Prüfungen zum Nachweis der Absturzsicherheit von Balkonbrüstungssystemen, deren Füllungen aus Kompaktschichtpressstoffplatten bestehen, durchgeführt. Bei diesen Vorgängen wird der Widerstand der Brüstungen gegenüber hartem und weichem Stoß bewertet.

Für einen Hersteller von Türblättern wurden Prüfungen zur Beurteilung des Verformungsverhaltens im Differenzklima durchgeführt. Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern und Türen wurden durch Berechnung und Prüfung – teilweise in Zusammenarbeit mit einer Partnerprüfstelle – ermittelt. Die Ertüchtigung des U-Wert-Prüfstandes wurde fortgesetzt, die verantwortlichen Bearbeiter organisierten einen Vergleichsversuch zur Beurteilung der weiteren Eignung des Prüfstandes.

Der Prüfbereich Bauelemente wurde einer Wiederbegutachtung durch die Akkreditierungsstelle unterzogen, die ohne Erteilung von Abweichungen abgeschlossen wurde.

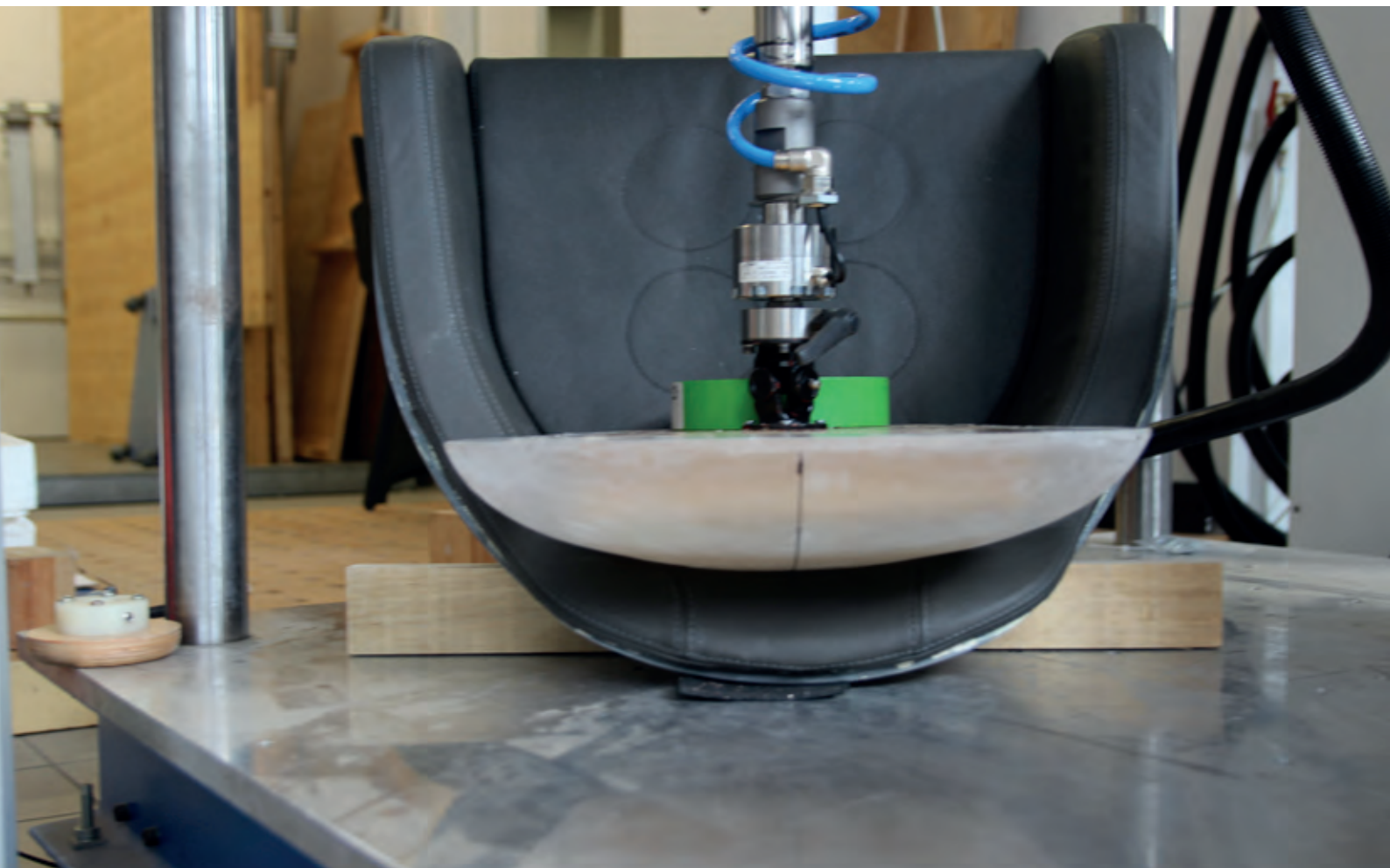
In 2022, four tests were carried out to verify the fall safety of balcony balustrade systems whose infills consisted of compact laminated panels. In these operations, the resistance of the balustrades to hard and soft impact is evaluated.

Tests for assessing the deformation behaviour in differential climate were executed for a manufacturer of door leaves.

Heat transfer coefficients of windows and doors were determined by calculation and testing – partly in cooperation with a partner testing body. The enhancement of the U-value test rig was continued, and the responsible staff organised a comparative test to assess the further suitability of the test rig.

The test area for construction elements was subjected to a re-assessment by the accreditation body, which was completed without noting any deviations.

Laborbereich Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung The Laboratory Unit for Furniture and Vehicle Seat Testing



Die hohe Inflation und die schwache Baukonjunktur wirkten sich 2022 auch auf die Möbelbranche aus. Die Umsätze der deutschen Möbelindustrie konnten zwar teilweise etwas gesteigert werden, mussten aber auf die Erhöhung der Material- und Energiekosten zurückgeführt werden. Die Branche kämpft mit Themen wie Produktions- und Lieferengpässen, Sicherung von Mitarbeitern, Energieversorgung sowie auch langfristigen Transformationsentscheidungen wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung.

High inflation and the weak economy in the construction sector also impacted the furniture sector in 2022. Turnover in the German furniture industry increased marginally here and there, but this was due to the increase in material and energy costs. The industry is struggling with issues such as production and supply bottlenecks, securing employees, energy supply, and also long-term transformation decisions, such as sustainability and digitalisation.

Auch im Laborbereich Möbelprüfungen und Fahrzeugsitze der EPH war dies zu spüren. Prüfungen an allen Arten von Korpus- und Sitzmöbeln sowie an Tischen für die verschiedenen Anwendungsbereiche wurden im betrachteten Zeitraum weniger nachgefragt.

In der klassischen Möbelprüfung jedoch sind die Kunden größtenteils erhalten geblieben und es wurden neben den normativ festgelegten Material- und Funktionsprüfungen zur Erlangung des GS-Zeichens auch entwicklungsbegleitende Prüfungen durchgeführt. Erfreulicher Weise konnte im Bereich der Bahnsitze ein leichter Anstieg der Prüfungstätigkeit verzeichnet werden. Hier wurden hauptsächlich folgende Prüfungen nachgefragt: Dauerhaltbarkeit von Polstern, Funktionsprüfungen und Festigkeitsprüfungen. Für das Jahr 2023 ist die Einführung eines LIMS in den beiden Möbelprüfbereichen geplant. Die diesbezüglich notwendigen Vorbereitungen im Laborbereich wurden bereits im Jahr 2022 getroffen.

This could also be sensed in EPH's Furniture Testing and Vehicle Seating laboratory area. Tests on all types of carcass and seating furniture as well as on tables for the various areas of application were less in demand during the period under review.

In classical furniture testing, however, customers have largely remained and, in addition to the normatively specified material and function tests for obtaining the GS mark, tests accompanying development have also been performed.

On a more encouraging note, there was a slight increase in rail seat testing. Here, the following tests were mainly in demand: durability of upholstery, functional tests and strength tests.

The introduction of a LIMS in the two furniture testing areas is planned for 2023. The necessary preparations in the laboratory area were already arranged for in 2022.

Laborbereich Oberflächenprüfung The Laboratory Unit for Surface Testing



Nach dem soliden Vorjahresergebnis des Laborbereichs Oberflächenprüfung – trotz aller Schwierigkeiten, die die Branche in der Coronapandemie erfuhr – standen die diesjährigen Herausforderungen im Zeichen des Ukraine-Konflikts und den damit verbundenen Einschränkungen und Veränderungen. Die Erbringung von unmittelbaren und mittelbaren Dienstleistungen für Hersteller in Russland und Belarus, deren Produkte unter die Zollwarentarifnummer 44 (Cn Code 44) fielen, wurden per Verordnungen (EU) 2022/576 und 2022/355 sanktioniert. Für den Laborbereich Oberflächenprü-

After solid performance by the Surface Testing Laboratory Division last year – in spite of all the difficulties the industry experienced in the Corona pandemic – this year's challenges were dominated by the Ukraine conflict and the associated restrictions and changes. The provision of direct and indirect services to manufacturers in Russia and Belarus, whose products fell under customs tariff number 44 (Cn Code 44), was sanctioned by Regulations (EU) 2022/576 and 2022/355. For the Surface Testing Laboratory, this resulted in a noticeable loss of direct business with customers from Belarus and Russia. The losses were

fung ist damit ein spürbarer Teil der direkten Geschäftstätigkeiten mit Kunden aus Weißrussland und Russland weggebrochen. Aufgefangen werden konnten die Verluste teilweise dadurch, dass die ebenfalls betroffenen Hersteller von Bodenbelägen, die Holz oder Holzwerkstoffe für ihre Produkte aus diesen Ländern bezogen haben, auf Alternativen ausweichen mussten, was wiederum die Notwendigkeit von Prüfungen nach sich gezogen hat.

BODENBELÄGE

In der produktbezogenen Betrachtung spielen die Prüfungen an Bodenbelägen schon seit vielen Jahren die wichtigste Rolle im Laborbereich Oberflächenprüfung des EPH. Die Kunden kommen dabei aus allen Erdteilen der Welt, wobei der Fokus bei den Prüfverfahren eindeutig auf den Europäischen Verfahren und Anforderungen liegt.

Nach einer zweijährigen Pause kündigten sich erstmals wieder Messen für die Branche an, wie die im Januar 2023 in Hannover stattfindende Domotex – Leitmesse für Bodenbeläge, aber auch weitere Messen wie die BAU 2023 in München führten zu einem Anstieg an Prüfanfragen im Laborbereich Oberflächenprüfung ab der zweiten Jahreshälfte 2022.

Der Trend hin zu Bodenbelägen mit hohem Kunststoffanteil bzw. stark mineralisch gefüllten Kunststoffen hält weiter an. In Europa sind diese unter den marktgängigen Bezeichnungen LVT, EPC und SPC bekannt. Aber auch als Materialkombinationen von Naturprodukten wie Kork, Stein, Leder, Furnier oder Rinde auf Trägerplatten aus Holzwerkstoffen oder Kunststoffen sind im Prüfalltag immer wieder anzutreffen. Auch Abfälle wie zum Beispiel

partially offset by the fact that the flooring manufacturers who were also affected and who purchased wood or wood-based materials for their products from these countries had to switch to alternatives, which in turn resulted in the need for testing.

FLOOR COVERINGS

Regarding the product, tests on floor coverings have played the most important role in the surface testing laboratory of EPH for many years. Customers come from all corners of the world, whereby the focus of the test procedures is clearly on European procedures and requirements.

After a two-year break, the industry heralded trade fairs to take place again, such as the Domotex – leading trade fair for floor coverings to be held in Hannover in January 2023, but also other trade fairs such as the BAU 2023 in Munich led to an increase in test inquiries in the surface testing laboratory area from the second half of 2022.

The trend towards floor coverings of a high plastic content or holding heavily mineral-filled plastics continues. In Europe, these are known under the common market specifications of LVT, EPC and SPC. However, material combinations of natural products, such as cork, stone, leather, veneer or bark on carrier boards made of wood materials or plastics, also occur time and again in everyday testing. Waste, such as discarded fishing nets and previously superfluous leftovers from leather processing, which were previously merely incinerated, have now also become source materials for the manufacture of products, such as wall panels or foam, which can also be tested at the EPH, for example.

ausgediente Fischernetze und bislang überflüssige Reste aus der Lederverarbeitung, die bisher lediglich verbrannt wurden, sind heute zu Ausgangsrohstoffen für die Herstellung von Produkten wie Wandpaneele oder Schaumstoff geworden, die u. a. auch im EPH geprüft werden können.

Nicht nur aufgrund des steigenden Bewusstseins der Käufer von Bodenbelägen zu Fragen der Nachhaltigkeit und der Recycling-Kreislauffähigkeit, sondern auch auf Druck seitens der Europäischen Gesetzgebung (Stichworte Sustainability, Circular Economy und Product Passport seien hier genannt), werden die Hersteller mehr und mehr in die Pflicht genommen, ihre Produkte diesen Zukunftsthemen anzupassen.

Weiterhin eine große Rolle spielt das Thema der Wasserbeständigkeit von Bodenbelägen in Form der Wasseraufnahme und des Aufquellens bzw. der Dichtheit der Verbindungsprofile, um einheitlich definierte Herstelleraussagen zur Feuchtraumeignung von Bodenbelägen überprüfbar zu machen. Die ISO/DIS 4760:2021-05 wurde im Mai 2022 als ISO-Normprüfstandard „Laminatböden – Feuchtebeständigkeit der Oberfläche – Verbindung von Elementen“ veröffentlicht. Sie wird Einsatz bei modularen mehrschichtigen Fußbodenbelägen finden, deren Spezifikationsnorm DIN EN 16511:2019-07 sich derzeit noch in der Überarbeitung befindet.

Zum Umgang mit der im vorangegangenen Jahr neu erschienenen Norm DIN EN 16165:2021-12 (Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden – Ermittlungsverfahren) hatten gleich zwei Vertreter des EPH an einem mehrtägigen Erfahrungsaustausch teilgenommen, der am Institut für Arbeitsschutz in Sankt Augustin unter Leitung des Obmanns des für diese Norm zuständigen Deutschen Spiegelausschusses NA 062-08-82 AA, Dr. Christoph Wetzel, durchgeführt wurde. Es steht zu erwarten, dass diese Norm mit der Vereinnahmung dreier ganz unterschiedlicher Prüfmethoden in einem Dokument zukünftig eine größere Rolle bei der sicherheitstechnischen Bewertung von

Not only due to flooring buyers' growing awareness regarding sustainability and recyclability, but also owing to the pressure from European legislation (just to name the key points of sustainability, circular economy and product passport), manufacturers are being increasingly forced to adapt their products to these future topics.

The topic of the water resistance of floor coverings in view of water absorption and swelling or the tightness of the joining profiles continues to play a major role in order to make uniformly defined manufacturer statements verifiable on the suitability of floor coverings for damp rooms. ISO/DIS 4760:2021-05 was published in May 2022 as the ISO standard test standard "Laminate flooring – Surface moisture resistance – Joining of elements". It will find use in modular multilayer floor coverings, whose specification standard DIN EN 16511:2019-07 is currently still under revision.

For dealing with the new standard DIN EN 16165:2021-12 (Determination of slip resistance of floors – Determination method), which was published last year, it was even two EPH representatives who took part in a multi-day exchange of experience, which was held at the Institute for Occupational Safety and Health in Sankt Augustin under the auspices of Dr. Christoph Wetzel, chairman of the German mirror committee NA 062-08-82 AA, which is responsible for this standard. It is to be expected that this standard, with the incorporation of three quite different test methods in one document, will play a greater role in the safety assessment of floor coverings in Germany and Europe in the future.

In November, the multi-day DAkkS audit for the reassessment of the existing accreditation of the test laboratory in the Surface Testing area took place. On that occasion, a new test method for evaluating the thermal behaviour of resilient and modular, multi-layer floor coverings (hot-spot testing), which was developed in an IHD research project (IHD works standard IHD-W-487), could

Bodenbelägen in Deutschland und Europa spielen wird.

Im November fand das mehrtägige DAkkS-Audit zur Wiederbegutachtung für die bestehende Akkreditierung des Prüflabors im Laborbereich Oberflächenprüfung statt. Hier konnte ein neues Prüfverfahren zur Bewertung des thermischen Verhaltens von elastischen und modularen, mehrlagigen Fußbodenbelägen (Hot-Spot-Prüfung), das in einem Forschungsprojekt am IHD entwickelt wurde (IHD-Werksnorm IHD-W-487) als akkreditiertes Prüfverfahren aufgenommen werden. Diese Werksnorm enthält ein Verfahren für die Bewertung der thermischen Stabilität von schwimmend verlegten elastischen und mehrschichtigen, mechanisch verriegelten Fußbodenbelägen (MMF) z. B. LVT-, SPC- und EPC-Beläge durch Wärme- einwirkung von oben (z. B. durch intensive Sonnenstrahlung hinter bodentiefen Fenstern mit Südausrichtung).

Als weitere nun im akkreditierten Bereich angebotene Prüfung sei die neu aufgenommene Werksnorm IHD-W-480 genannt, die zur Bestimmung der Nassabriebbeständigkeit von Holzfußböden mit nicht filmbildenden Beschichtungen verwendet werden kann.

Mit Bezug auf den Bereich Bodenbeläge ist nicht zuletzt auch die technische Unterstützung der Verbände EPLF und MMFA durch das EPH hervorzuheben. Wegen seiner intensiven Mit- und Zuarbeit in und für Normungsgremien auf nationaler und internationaler Ebene versteht sich der Laborbereich Oberflächenprüfung selbst als fachlich kompetenter Partner für seine Kunden. Neben der Erstellung und Kommentierung von Normvorlagen gehörten auch in diesem Jahr wieder Teilnahmen an mehreren Ring- und Vergleichsversuchen, die fester Bestandteil des Ausbaus und der fachlichen Sicherung der Labortätigkeiten sind, zum Programm des Laborbereichs.

be included as an accredited test method. This work standard contains a procedure for evaluating the thermal stability of floating resilient and multi-layer mechanically interlocked floor coverings (MMF), e.g., LVT, SPC and EPC coverings, due to heat exposure from above (e.g., due to intense solar radiation behind floor-to-ceiling windows of southern orientation).

Another test now offered in the accredited area is the newly included work standard IHD-W-480, which can be used to determine the wet abrasion resistance of wood floors with non-film-forming coatings.

With reference to the field of floor coverings, the technical support provided by EPH to the EPLF and MMFA associations should also be emphasised. Due to its intensive participation in and contribution to standardisation committees at national and international level, the Surface Testing Laboratory sees itself as a technically competent partner for its customers. Apart from drafting and commenting on standards, it participated this year again in several round-robin and comparative tests, which are an integral part of the professional development and technical assurance of the laboratory's activities.

Thanks to its intensive participation in and contribution to standardisation committees at national and international level, the Surface Testing Laboratory sees itself as a professional partner for its customers. In addition to drafting and commenting on standards, it participated this year again in several round robin and comparative tests, which are an integral part of the professional development and assurance of the laboratory's activities.

BRANDPRÜFUNGEN

Die Prüfungen im Brandlabor waren so gefragt wie noch nie in den Jahren zuvor. Den Schwerpunkt bildeten die Prüfungen, die als horizontal notifizierte Brandprüfstelle u. a. für Fußbodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342 sowie für Sportfußbodensysteme nach EN 14904 durchgeführt werden. Aber auch die Brandklassenbestimmung für Unterlagsmaterialien spielte eine Rolle, wie auch die Prüfverfahren, die für die IMO (International Maritime Organization) relevant sind.

Bei der zweitägigen DAkkS-Fachbegutachtung im Brandlabor Ende November 2022 wurden nicht nur alle bereits vorhandenen Prüfverfahren bestätigt, sondern gleich drei weitere mit in den Scope der akkreditierten Prüfverfahren aufgenommen:

- DIN EN 16733:2016-07 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Bestimmung der Neigung eines Bauprodukts zum kontinuierlichen Schwelen. Diese Norm findet Anwendung für Dämmstoffe, die beispielsweise hinter Fassadenelementen unerkannt weiterschwellen und so vermeintlich gelöschte Brände neu entfachen können.
- ASTM E648-19ae1 Standard Test Method for Critical Radiant Flux of Floor-Covering Systems Using a Radiant Heat Energy Source, für die das bereits in der Europäischen Normung verbreitete und im EPH vorhandene Prüfgerät genutzt werden kann.
- Neu ist zudem die sogenannte Smoke Chamber (Hersteller Wazau GmbH), mit der nun auch im akkreditierten Bereich die optische Rauchdichte eines Materials nach DIN EN ISO 5659-2:2017-11 (Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung) bestimmt werden kann.

Durch die optionale Kopplung mit dem vorhandenen FT-IR zur Analyse der entstehenden Rauchgase ist zudem die Messung der Konzentration ausgewählter Elemente in

FIRE TESTING

The tests in the fire laboratory were in greater demand than ever before. The focus was on the tests that are performed by it as a horizontally notified fire testing body for floor coverings according to EN 14041 and EN 14342 as well as for sports flooring systems according to EN 14904, among other things. But also, the fire class determination for underlay materials played a role, as well as the test procedures relevant for the IMO (International Maritime Organization).

The two-day DAkkS expert assessment in the fire laboratory at the end of November 2022 did not only confirm all existing test methods, but three more were included in the scope of the accredited test methods:

- DIN EN 16733:2016-07 Reaction-to-fire tests for building products – Determination of a building product's propensity to undergo continuous smouldering. This standard is applied to insulation materials that continue undetected smouldering, e.g., behind façade elements, thus re-igniting fires that were thought extinguished.
- ASTM E648-19ae1 Standard Test Method for Critical Radiant Flux of Floor-Covering Systems Using a Radiant Heat Energy Source, for which the test equipment already in widespread use in European standardisation and available at the EPH can be used.
- And the new, so-called smoke chamber (manufactured by Wazau GmbH), which now helps to determine the optical smoke density of a materials acc. To DIN EN ISO 5659-2:2017-11 Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test, also in the field of accreditation.

The optional coupling with the existing FT-IR for the analysis of the resulting flue gases also allows to measure the concentration of selected elements in flue gases to provide an assessment of toxicity in the event of a fire or an incipient fire. For FT-IR analysis,

Rauchgasen möglich, um eine Einschätzung zur Toxizität im Brandfall oder beim Entstehungsbrand zu geben. Für die FT-IR-Analyse wird eine Akkreditierung zu einem späteren Zeitpunkt erwogen, wenn mehr Erfahrungen mit dem Verfahren gesammelt wurden.

Diese drei neuen Prüfverfahren erweitern nun den Kompetenzbereich des Laborbereichs erheblich und ergänzen das Profil des Brandlabors, um auch die forschungsseitig angestrebten Tätigkeiten mit etablierten und anerkannten akkreditierten Prüfungen flankieren zu können.

Die regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen, dem IMO-Erfahrungsaustausch und nun auch am Erfahrungsaustausch der Fire Sector Group der Notifizierten Stellen für die Europäische Bauproduktenrichtlinie (SH02) sichern und verbessern kontinuierlich die Qualität im Bereich der Brandprüfung.

PRÜFUNG VON BESCHICHTUNGEN UND OBERFLÄCHEN

Wie schon im Vorjahr wurde mit Umweltsimulationsprüfungen (Klima-, Licht-, Temperatur- und Witterungsbeständigkeit) ein guter Umsatz erzielt. Regelmäßig werden Prüfungen an HPL, beschichteten Plattenwerkstoffen und Türen beauftragt. Auch Wandfarbenhersteller und Händler (zum Beispiel Baumärkte) lassen ihre Produkte regelmäßig beim EPH prüfen.

Die Mitarbeit im AMK (Arbeitsgemeinschaft Die Moderne Küche e. V.) lässt uns ganz nah an den Problemen unserer Kunden sein und am brancheninternen Austausch teilhaben, die Entwicklungen neuer Anforderungen und Prüfvorschriften begleiten und uns dort mit unseren langjährigen Erfahrungen als wertgeschätztes Mitglied einbringen.

akkreditation will be considered at a later stage when more experience has been gathered with the method.

These three new test methods now considerably expand the laboratory's area of competence and add to the profile of the fire laboratory in order to also be able to flank the activities pursued by research with established and recognised accredited tests.

Regular participation in round robin tests, the IMO exchange of experience and now also the exchange of experience of the Fire Sector Group of Notified Bodies for the European Construction Products Directive (SH02) ensure and continuously improve quality in the field of fire testing.

TESTING OF COATINGS AND SURFACES

As in the previous year, good turnover was achieved with environmental simulation tests (climate, light, temperature and weather resistance). Tests on HPL, coated board materials and doors are regularly commissioned. Wall paint manufacturers and retailers (e.g., DIY stores) also regularly have their products tested by the EPH.

Our involvement in the AMK (Work Association the Modern Kitchen) allows us to be very close to our customers' problems and to participate in the exchange within the industry, to accompany the development of new requirements and test specifications and to contribute our many years of experience as a valued member.

ELEKTROSTATISCHE BEWERTUNG VON OBERFLÄCHEN

Mit dem Erreichen des Ruhestands und dem damit verbundenen Ausscheidens eines unserer langjährigsten Mitarbeiter im Bereich der elektrischen bzw. elektrostatischen Prüfungen an Oberflächen, flüssigen und festen Stoffen, an IBCs, Schutzhelmen, Armaturen und anderen Produkten, wird sich der Laborbereich zukünftig auf die wesentlichen Prüfnormen beschränken, die zur Bewertung von Bodenbelägen gebräuchlich und häufig nachgefragt sind.

Darunter zählt auch der Begehtest nach DIN EN 1815:2016-12, bei dem die elektrostatische Aufladung einer Person ermittelt wird, die über eine ca. 2 m² große Bodenbelagsfläche läuft. Da die meist unerwartete Entladung einer Person an einem geerdeten Gegenstand unangenehm bis schmerzhaft empfunden werden kann, wird von Bodenbelagsherstellern angestrebt, die elektrostatische Personenaufladung so gering wie möglich zu halten. Weil das Sohlenmaterial („BAM-Gummi“) für den Begehversuch nach dieser Norm schon seit längerer Zeit nicht mehr verfügbar ist, wurde 2021 in einem breit angelegten Ringversuch ein Ersatzmaterial aus EPDM auf seine Eignung untersucht. 2022 wurde darüber hinaus vom zuständigen Normungsausschuss ein Vergleichsversuch mehrerer Normgremienmitglieder am Standort des TFI in Aachen durchgeführt. Die Koordination und Auswertung erfolgte unter Leitung des EPH und auch bei der Erstellung des Anfang 2023 erscheinenden Entwurfs der Normüberarbeitung hat das EPH einen wesentlichen Beitrag geleistet.

ELECTROSTATIC ASSESSMENT OF SURFACES

Upon the retirement one of our longest-serving employees in the field of electrical and electrostatic testing of surfaces, liquids and solids, IBCs, safety helmets, fittings and other products, the laboratory will in future be limited to the essential test standards that are commonly used and frequently requested for the assessment of floor coverings.

These also include the walk-on test acc. to DIN EN 1815:2016-12, in which the electrostatic charge of a person walking over an approx. 2-m²-large floor covering surface is determined. As the usually unexpected discharge of a person on a grounded object can be sensed as unpleasant or even painful, flooring manufacturers strive to keep the electrostatic charging of persons as low as possible. For the sole material („BAM rubber“) for the walk-on test acc. to this standard has not been available anymore for quite some time, a substitute material made of EPDM was tested for its suitability in a broadly based round robin test in 2021. Beyond that, in 2022, the responsible standardisation committee carried out a comparative test among several standard committee members at the TFI site in Aachen. Coordination and evaluation were carried out under the direction of the EPH, and the EPH also made a significant contribution to the preparation of the draft revision of the standard, which will be published in early 2023.

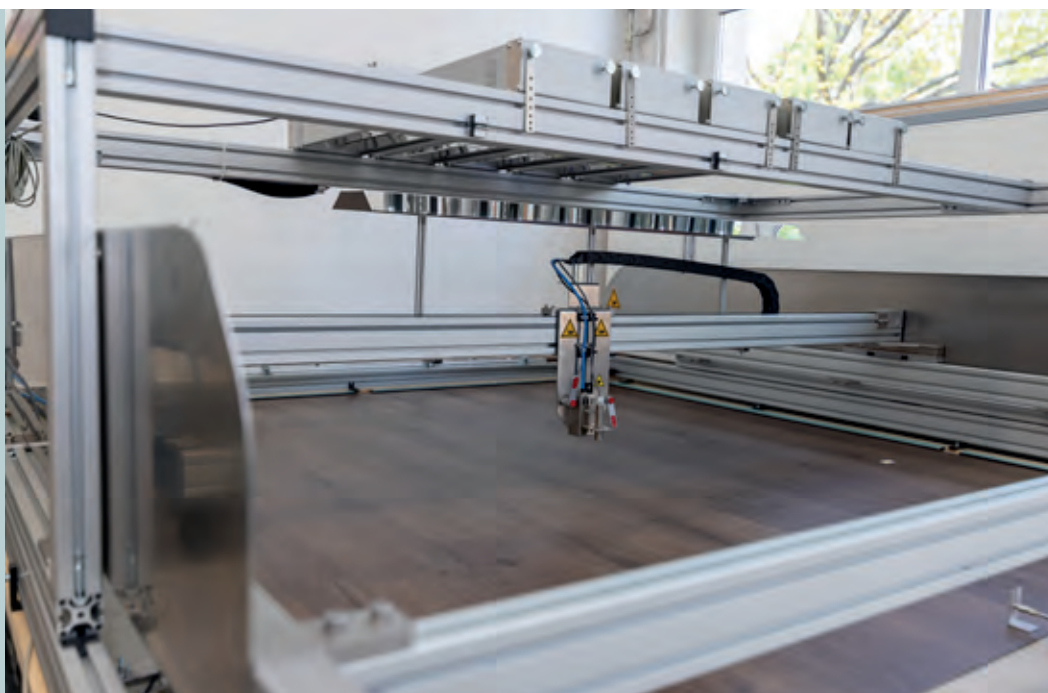
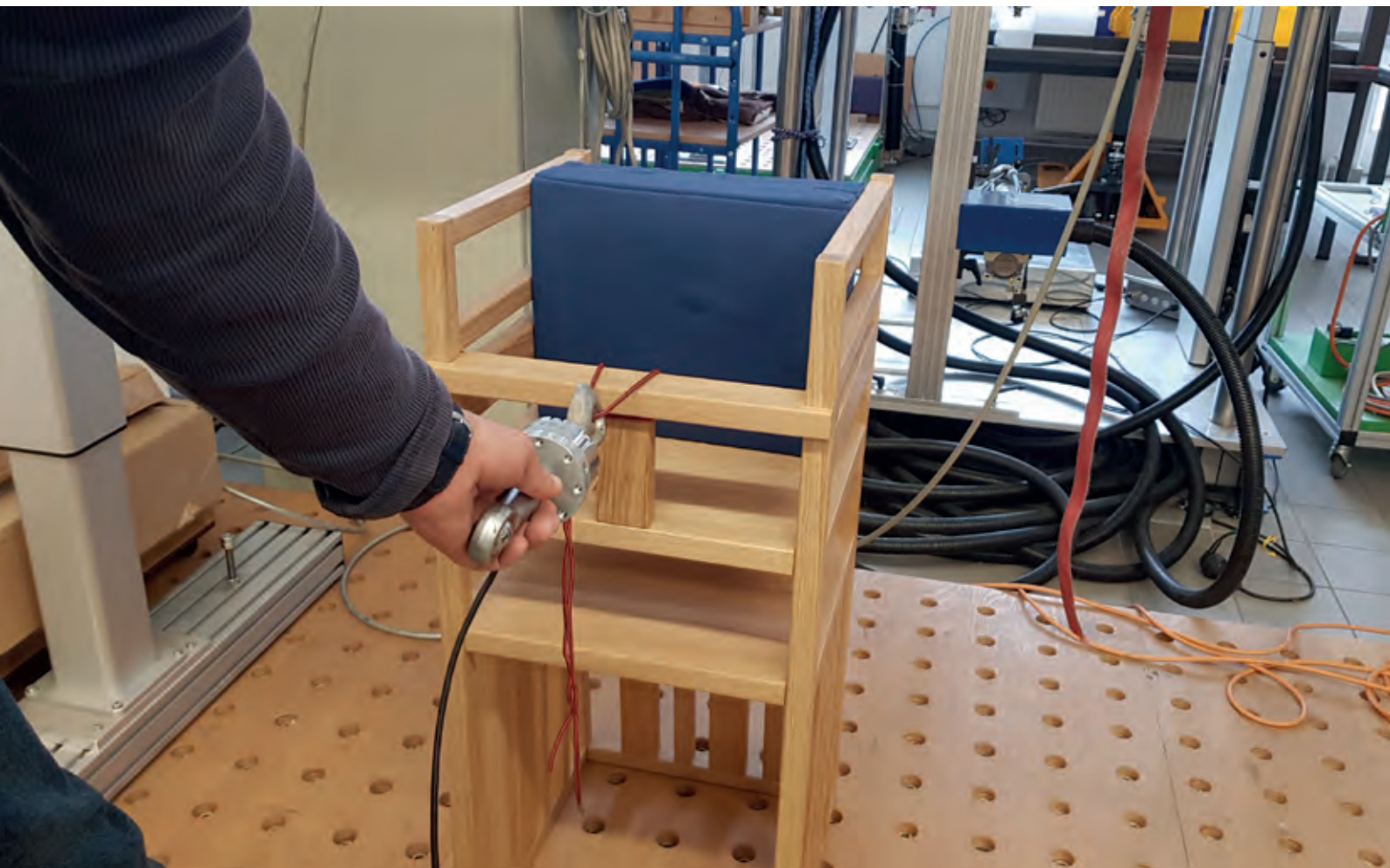


Abb. 2: HotSpot-Prüfgerät

Fig. 2: Hot-spot test unit

Laborbereich NIMM-EPH Detmold

The Laboratory Unit NIMM-EPH Detmold



Im Jahr 2022 wurde am Standort Detmold, wie schon in den Vorjahren, der Prüfalltag durch die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Auftraggebern geprägt. Prüfaufträge für die Möbelhersteller der Region, wie auch für überregionale Kunden, wurden in diesem Jahr unter abklingenden Einschränkungen der Corona-Pandemie abgearbeitet. Die Pflege und Betreuung der Bestandskunden stand auch in diesem Jahr im Vordergrund, es konnten aber auch einige Anfragen von Neukunden im Bereich GS-Baumuster-

In 2022, the daily testing routine at the location of Detmold was, as in previous years, characterised by the trustful cooperation with clients. Testing assignments for furniture manufacturers in the region as well as for supraregional customers were performed this year under relieving conditions thanks to the fading Corona pandemic. This year, the focus was again on the care and support of existing customers, but we were also able to process several enquiries from new customers in the area of GS type testing

prüfung- und Zertifizierung bearbeitet und diese von der Leistungsfähigkeit des Laborbereichs überzeugt werden.

Am 1. April 2022 wurde ein neuer Techniker in Vollzeit am Standort Detmold eingestellt, dieser wird sowohl als Prüfer als auch Auditor eingearbeitet und soll perspektivisch die Laborleitung übernehmen.

Die prüftechnische Ausstattung wurde im Jahr 2022 um einige Dauerleihgaben, im Rahmen einer Kooperation mit der VBG, ergänzt und war auch 2022 gut bis sehr gut ausgelastet.

Von Detmold aus wurden auch in diesem Jahr wieder GS-Fertigungsstättenaudits, im Auftrag der GS-Zertifizierungsstelle, durch den Laborleiter durchgeführt. Alle Audits konnten, wie vor der Corona-Pandemie, wieder als Präsenzaudit bei den Herstellern stattfinden. Das gleiche gilt für CARB- und E1-Regelüberwachungen bei Herstellern von Holzwerkstoffen im Einzugsgebiet.

Das NIMM-EPH konnte seine Stellung als anerkannter Partner der Möbel- und Möbelleiefer-Industrie in der Region festigen.

Die Technikerschüler der Fachschule für Holztechnik waren dieses Jahr größtenteils vor Ort, standen jedoch für die Schulung und Unterstützung bei der Laborarbeit nicht zur Verfügung.

Der im NIMM-EPH Detmold angebotene Kurs „Möbelprüftechniker“, als ergänzender Teil der Technikerausbildung am Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) in Detmold, ruhte 2022. Es ist geplant, die Kurse im Jahr 2023 wieder anzubieten.

Im Auftrag der Industrie- und Handelskammer Lippe zu Detmold wurden drei TSM-Maschinenlehrgänge für Holzmechaniker-Auszubildende nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaft Holz und Metall geplant und durchgeführt.

and certification and convince them of the laboratory's capabilities.

On April 1, 2022, a new full-time technician was hired at the Detmold site, who will be phased in as both a test engineer and an auditor and is expected to take over the laboratory management in the future.

The testing equipment was supplemented in 2022 by several permanent gifts on loan within the scope of a cooperation with the VBG, and their utilisation was good to very good in 2022.

This year, GS production site audits were again carried out from Detmold by the laboratory manager on behalf of the GS certification body. As prior to the Corona pandemic, all audits could again take place as on-site audits on the manufacturers' premises. The same applied to CARB and E1 regular monitoring at manufacturers' of wood-based materials in the catchment area.

NIMM-EPH was able to consolidate its position as a recognised partner of the furniture and furniture supplier industry in the region. The "Furniture Test Technician" course offered at the NIMM-EPH Detmold, as an additional part of the technical training at the Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) in Detmold, was suspended in 2022. It is planned to offer the courses again in 2023.

On behalf of the Lippe zu Detmold Chamber of Industry and Commerce, three TSM machine courses for apprentices to become woodworking mechanics in accordance with the requirements of the German Statutory Accident Insurance for the Woodworking and Metalworking Industries were scheduled again and held.

Gerätevertrieb

Sales of Equipment

Neben Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsleistungen ergänzt der Vertrieb von Prüfgeräten das Leistungsangebot des EPH. Die Kategorie „Oberflächenprüfgeräte“ beinhaltet Geräte zur Prüfung der Stoßfestigkeit für Fußböden und Kanten von Türen sowie Vorrichtungen zur Prüfung der Oberflächenbeständigkeit. 2022 wurden 10 Kugelfallgeräte mit kleiner Kugel für Fußböden produziert und verkauft. Drei weitere Kugelfallgeräte wurden beauftragt.

Die Kategorie „Prüfkammersysteme“ beinhaltet Emissionsprüfkammern in verschiedenen Größen sowie Gasanalyse-Apparaturen aus Edelstahl zur Bestimmung von Formaldehyd- und VOC-Emissionen aus Holzwerkstoffen.

Im abgelaufenen Geschäftsjahr wurden folgende Gerätesysteme vertrieben:

- eine Gasanalyse-Apparatur mit 2 Prüfkammern (Mastersystem) sowie
- insgesamt 11 Prüfkammern, davon 1 Edelstahlprüfkammern (1,0 m³) und 10 Edelstahlprüfkammern (0,225 m³).

Aus dem Auftragsbestand von 2022 sind im Jahr 2023 noch eine Gasanalyse-Apparatur sowie 1 Prüfkammersystem mit insgesamt 12 Prüfkammern zu installieren.

In addition to testing, surveillance and certification services, the sale of test equipment complements the range of services offered by the EPH.

The category of “Surface testing devices” includes devices for testing the impact resistance of floors and edges of doors as well as devices for testing the surface resistance. In 2022, ten ball drop impact resistance testers with a small sphere were produced and sold. Three more units have been ordered.

The category “Test chamber systems” includes emission test chambers in various sizes as well as gas analysis equipment made of stainless steel for the determination of formaldehyde and VOC emissions from wood-based materials.

The following equipment systems were sold in the business year under review:

- One gas-analysing apparatus with two test chambers each (master systems)
- A total of eleven test chambers, including one stainless steel test chamber (1.0 m³) and ten stainless steel test chambers (0.225 m³)

From the backlog stock ordered in 2022, one gas analysis apparatus as well as one test chamber system with a total of twelve test chambers remain to be installed in 2023.

GERÄTESERVICE/-WARTUNG

Im abgelaufenen Geschäftsjahr 2022 wurden von insgesamt 11 Kunden Wartungs- und Serviceleistungen für Prüfkammersysteme beauftragt. Dabei wurden die Systemparameter Temperatur, rel. Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit, Dichtheit und Luftwechselzahl kontrolliert und je nach Notwendigkeit Neukalibrierungen einzelner Baugruppen und Probenahmesysteme durchgeführt.

EQUIPMENT SERVICE/MAINTENANCE

In the completed business year of 2022, a total of eleven customers ordered maintenance and services for test chamber systems. The system parameters temperature, relative humidity, air velocity, leak tightness and air exchange rate were checked and, depending on the necessity, recalibrations of individual assemblies and sampling systems were carried out.



Abb. 1: Stoßfestigkeits-
gerät Kleine Kugel
Typ 70-350 zur Prüfung
von Laminatfußböden
nach EN 17368

Fig. 1: Impact resistance
tester Small Sphere of the
type 70-350 for testing
laminate flooring acc. to
EN 17368



Abb. 2: Modular aufge-
bautes Prüfkammersystem
bestehend aus vier
0,225 m³ Edelstahlprüf-
kammern für Emissions-
prüfungen gemäß ausge-
wählter internationaler
Prüfstandards

Fig. 2: Modular test cham-
ber system, consisting of
four 0.225 m³ stainless
steel test chambers for
emission testing in accor-
dance with selected inter-
national test standards

Anerkannte Stelle für den Konformitätsnachweis von Bauprodukten (PÜZ-Stelle) und Zertifizierungsstelle für spezielle Produkte

Notified Body for the Conformity Proof of Building Products (PÜZ Body) and Certification Body for Special Products

In diesem Bereich wirkte sich im 1. Halbjahr die Coronasituation teilweise noch aus. Audits konnten aufgrund von Reise- oder Zugangsbeschränkungen manchmal nicht vor Ort durchgeführt werden. Die Risikobewertung mit definierten Parametern, um zu entscheiden, ob Remote-Audits möglich sind, wurde fortgeführt. Auch die höhere Dokumentationspflicht bei den Audits blieb bestehen. Im 2. Halbjahr erschwerten dann häufig wirtschaftlich bedingte Produktionsausfälle bei Holzwerkstoffherstellern die Planung und Durchführung von Audits und die Probenahme. Des Weiteren spielte der Brexit und seine Folge bzgl. der Kennzeichnung von Bauprodukten für den britischen Markt (UK) Ende des Jahres 2022 eine große Rolle. Mit Austritt des UK aus der EU war vorgesehen, das CE-Zeichen als Handelszeichen in UK nur noch bis 31. Dezember 2022 parallel zum UKCA-Zeichen zu erlauben. Dies führte zu zahlreichen Aktivitäten bei den Herstellern im 2. Halbjahr 2022 mit der Notwendigkeit, englischsprachige Überwachungsdokumente auszustellen. Erst Mitte Dezember wurde entschieden, die Koexistenzphase des CE/UKCA-Zeichens noch bis Mitte 2025 zu verlängern. Um doppelte Kosten für CE- und UKCA-Zertifizierung für die Kunden zu vermeiden, ging das EPH noch eine dritte Kooperation mit einem UK Approved Body, der BTTG, für HPL/Wandpaneele nach EN 438-7/EN 15102 im AVCP-System 1 ein. Die Kooperationen mit BBA und SATRA bleiben bestehen. Mit BBA erfolgt eine Zu-

In this area, the Corona situation was still partially felt in the first six months. In many cases, audits could not be conducted on site due to travel or access restrictions. The risk assessment practice with defined parameters was continued to decide whether remote audits were possible. Also, the higher documentation requirement for audits remained in place. In the second half of the year, economically induced production shutdowns in the manufacture of wood-based materials jeopardised the scheduling and execution of audits and sampling. Furthermore, the Brexit and its consequences regarding the labelling of building products for the UK market played a major role towards the end of 2022. Upon the UK's exit from the EU, it had been agreed to permit the CE mark as a trademark in the UK only until 31 December 2022 parallel with the UKCA mark. This led to numerous activities among manufacturers in the second half of 2022, including the need to issue surveillance documents in English. It was only in mid-December that the decision was taken to extend the phase of the CE/UKCA marks coexisting until mid-2025. To avoid double costs for CE and UKCA certification for customers, the EPH entered into a third cooperation with a UK Approved Body, BTTG, for HPL/wall panels acc. to EN 438-7/EN 15102 in the AVCP system 1. The cooperations with the BBA and SATRA remain in place.

sammenarbeit bezüglich Holzwerkstoffen nach EN 13696 und Bauholz nach EN 14081-1 in den AVCP-Systemen 1 und 2+. SATRA kooperiert im Bereich Fußböden nach EN 14041 und EN 14342 sowie Sportfußbodensystemen nach EN 14904 in den AVCP-Systemen 1 und 3. Der Zertifizierungsablauf ist auf der EPH-Webseite beschrieben.

Das EPH musste sich wegen der EU-Sanktionen gegen Holzprodukte von weißrussischen/russischen Herstellern von diesen Märkten zurückziehen, dies betraf die Überwachung von 15 Werken.

Trotz der schwierigen Situation konnte in diesem Bereich ein Umsatz von ca. 2 Mio. Euro erzielt werden, was einer Steigerung von ca. 10 % entspricht. Dazu trugen insbesondere die CARB/EPA-Zertifizierungen und freiwillige Überwachungen, z. B. nach dem E1-DE-2020 Programm, bei.

Das EPH überwacht derzeit ca. 150 Hersteller von verschiedenen Bauprodukten (Fußböden, Sportfußbodensysteme, HPL, OSB, Span-, Faser- und Massivholzplatten, Schnitt- und Sperrholz) für den CE-Konformitätsnachweis (System 1 oder 2+) nach der europäischen Bauproduktenverordnung (Eu-BauPVO). 34 Auditoren sind auf diesem Gebiet aktiv, 7 weitere befinden sich in der Ausbildung. Im September 2022 wurde auch wieder eine Schulung aller externen Repräsentanten/Auditoren im hybriden Format durchgeführt, u. a. zum Entwurf der neuen Eu-BauPVO.

Das Angebotsspektrum der Notifizierten Stelle für Bauprodukte konnte um die Normen EN 14915 (System 1) und die EADs 130005-00-0304 SOLID WOOD SLAB ELEMENT, 190005-00-0402 TERRACE DECKING KIT, 210058-00-0504 COMPOSITE-BASED PANELS beim erfolgreichen DAkkS-Audit im 4. Quartal erweitert werden. Auf der im 1. Quartal 2023 neu zu erwartenden Urkunde werden die Verfahren enthalten sein. Das EPH ist auch als von EPA-anerkannte Zertifizierungs- und Prüfstelle für das amerikanische Formaldehydprogramm TSCA Title VI akkreditiert, die Anerkennung wurde im

There is cooperation with the BBA regarding wood-based materials acc. to EN 13696 and structural timber acc. to EN 14081-1 in AVCP systems 1 and 2+. SATRA cooperates in the field of flooring acc. to EN 14041 and EN 14342 as well as sports flooring systems acc. to EN 14904 in AVCP systems 1 and 3. The certification procedure is described on the EPH website.

EPH had to withdraw from these markets due to EU sanctions on wood products from Belarussian/Russian manufacturer; this affected the monitoring of 15 plants.

Despite the difficult situation, a turnover of approx. € 2 million was achieved in this area, which corresponds to an increase of approx. 10 %. The areas of CARB/EPA certification and voluntary monitoring, e.g., acc. to the E1-DE-2020 programme, contributed to this in particular.

The EPH currently monitors approx. 150 manufacturers of different building products (floorings, sports facility floorings, HPL, OSB, particleboard, fibreboard and solid-wood panels, sawn timber and plywood) for the CE-conformity proof (Systems 1 or 2+) acc. to the European Construction Products Regulation (CPR). Thirty-four auditors are active in this field, seven more are currently being trained. In September 2022, an instructive training of all external representatives/auditors was held again in a hybrid format, e.g., on the draft of the new EU Construction Products Regulation.

The range of services on offer by the Notified Body for Building Products could be expanded by standard EN 14915 (System 1) and EADs 130005-00-0304 SOLID WOOD SLAB ELEMENT, 190005-00-0402 TERRACE DECKING KIT, 210058-00-0504 COMPOSITE-BASED PANELS during the successfully passed DAkkS audit in the 4th quarter. The procedures will be contained in the certificate expected to be newly issued in the 1st quarter of 2023.



Dezember 2022 von der EPA für weitere zwei Jahre verlängert. Parallel laufen die Aktivitäten für CARB (TPC 10)/IKEA weiter. Produkte aus 41 Werken in Nord- und Südamerika sowie in Europa/Asien wurden durch das EPH zertifiziert, hier sind jedoch sanktionsbedingte Rückgänge bei der Anzahl der Werke zu verzeichnen.

48 Werke und 4 Händler in 14 Ländern nutzen mittlerweile das 2017 neu geschaffene Umwelt-/Qualitätslabel TÜV PROFiCERT-product INTERIOR für elastische, furnierte, Laminat-, Kork-, Parkett- und Sportfußböden, Holzwerkstoffe, HPL, Estrichbeschichtungen, Wandverkleidungen sowie Unterlagsmaterialien für Fußböden, bei dem das EPH als Prüf- und Überwachungsstelle von VOC-Emissions- und Qualitätseigenschaften agiert.

In 8 Werken finden zudem jährliche Überwachungen der VOC-Emission von Produkten (OSB, Estrichbeschichtungen) statt, für die DIBt-Gutachten erstellt wurden.

Im Rahmen des neuen EPH-Zertifizierungsprogramms E1-DE-2020 finden freiwillige Überwachungen zum Nachweis der Einhaltung der neuen Chemikalienverbotsverordnung in Deutschland, gültig seit dem 1. Januar 2020, statt. Es lassen sich 25 Hersteller überwachen, in Abhängigkeit von den mittlerweile gesammelten Erfahrungen mit Prüfungen nach EN 717-1 oder EN 16516 wurden die verwendeten Prüfverfahren/Prüffrequenzen angepasst.

Insbesondere Hersteller von Massivholzplatten und Parketten lassen durch die EPH freiwillige Überwachungen ihrer Produkte auf Grundlage der dafür erteilten bauaufsichtlichen Zulassungen weiterführen.

Darüber hinaus war das EPH auch 2021 als Überwachungsstelle für gesetzlich nicht geregelte (freiwillige) Qualitäts- oder Gütegemeinschaften tätig, so zur Überwachung von Palettenklötzen nach EPAL-Anforderungen, bei der Überwachung von WPC-Produkten nach VHI-Richtlinie oder bei der Überwachung von Thermoholz (TMT) nach EPH-Zertifizierungsprogramm.

The EPH is also accredited as an EPA-recognised certification and testing body for the American formaldehyde program TSCA Title VI, the recognition of which was extended by the EPA in January 2022 for another two years. Activities for CARB (TPC 10)/IKEA continue in parallel. Products from 41 plants in North and South America and Europe/Asia have been certified by the EPH. A decline in the number of plants due to the sanctions is to be noted.

Forty-eight factories and four dealers in 14 countries have meanwhile made use of the TÜV PROFiCERT-product INTERIOR environmental/quality label, newly created in 2017, for resilient, veneered, laminate, cork, parquet and sports flooring, wood-based materials, HPL, screed coatings, wall cladding and underlay materials for flooring, where the EPH acts as a testing and monitoring body of VOC emission and quality characteristics.

In eight manufacturing facilities, the annual monitoring of VOC emissions from products (OSB, screed coatings) is performed, for which DIBt expert opinions were generated. Within the framework of the new EPH certification programme E1-DE-2020, voluntary monitoring for proving compliance with the new Chemicals Prohibition Ordinance in Germany, in force since 1 January 2020, is performed. Meanwhile, twenty-five manufacturers have themselves monitored. Depending on the experience with testing acc. to EN 717-1 or EN 16516 gathered by now, the test methods or test frequencies used have been adjusted. Manufacturers of solid wood panels and parquet, in particular, have the EPH continue voluntary monitoring of their products on the basis of the approvals issued to them by the building authorities.

In addition, the EPH was also active in 2022 as a monitoring body for (voluntary) quality or grading associations not regulated by law in monitoring pallet blocks acc. to EPAL requirements, for example, in monitoring WPC products acc. to the VHI guideline or in monitoring and certifying thermally modified timber (TMT) acc. to the EPH certification programme.

GS-ZERTIFIZIERUNGSSTELLE

Die Prüfungen für die GS-Zertifizierungsstelle des EPH werden in den Möbelprüfstellen in Dresden und Detmold durchgeführt. Die Stellen sind befugt, neben Möbeln auch Halterungen bzw. Halterungseinrichtungen und Outdoorprodukte zu prüfen.

Die Zertifizierungstätigkeit erfolgt am Standort Dresden. Als neuer Leiter der GS-Zertifizierungsstelle ist seit 1. Juni 2022 Herr Oliver Bumbel tätig. Als Stellvertreter fungiert jetzt Herr Dr.-Ing. Rico Emmmler.

Im Vergleich zu 2021 stieg der Umsatz der GS-Zertifizierungsstelle um ca. 17 %. Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 61 GS-Zertifikate neu ausgestellt, verlängert, umgeschrieben oder erweitert sowie 54 Fertigungsstätten in Deutschland und Europa auditiert. Der Kundenbestand umfasste 52 Unternehmen zum Jahresende 2022.

Generell sind GS-Zertifikate für einen Zeitraum von fünf Jahren oder losbezogen gültig. Die durch das EPH erteilten derzeit aktuellen GS-Zertifikate sind auf der Homepage des EPH in der Rubrik „Zertifizierung von Produkten (GS)“ ersichtlich.

Ende 2022 wurde das Überwachungsaudit durch die Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) durchgeführt. Als Ergebnis wurde die Befugniserteilung durch die ZLS für die Tätigkeit als GS-Stelle bis zum 31. Dezember 2027 verlängert.

GS CERTIFICATION BODY

Testing for the GS certification body of the EPH was conducted in the furniture testing centres in Dresden and Detmold. Apart from furniture, these centres are authorised to also test mounts or mounting devices and outdoor products.

The certification activities are performed at the Dresden site. Oliver Bumbel has been the new head of the GS certification body since 1 June 2022. Rico Emmmler, Dr.-Ing., now acts as deputy.

Compared to 2021, the turnover of the GS certification body increased by approx. 17 %. A total of 61 GS certificates was newly issued, extended, rewritten or expanded in the reporting period, and 54 manufacturing sites in Germany and Europe were audited. The customer base comprised 52 companies by end-2022.

The GS certificates are principally valid for a period of five years or dependent on batches. The current GS certificates issued by the EPH can be found on the EPH homepage under the heading “Certification of Products (GS)”. At the end of 2022, the monitoring audit was carried out by the Central Body of the German Federal States for Safety Engineering (ZLS). As a result, the granting of authority by the ZLS to act as a GS body was extended until 31 December 2027.



Zertifizierungsstelle für Managementsysteme

Certification Body for Management Systems

Die Zertifizierungsstelle für Managementsysteme ist durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) nach DIN EN ISO 17021-1 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt unbefristet und wird durch bestandene Wiederholungsbegutachtungen verlängert. Die Zertifizierungsstelle für Managementsysteme des EPH hat in ihrem Portfolio:

- DIN EN ISO 9001:2015 (Qualitätsmanagementsysteme, seit 1995)
- DIN EN ISO 14001: 2015 (Umweltmanagementsysteme, seit 2014)
- DIN EN ISO 50001:2018 (Energiemanagementsysteme, seit 2016)
- Testierungen von Energiemanagementsystemen und Alternativen Systemen im Bereich der SpaEfV
- Schulungen zu den oben genannten Managementsystemen
- Auditierung im Auftrag anderer Zertifizierungsstellen

In den Bereichen Qualitäts- und Umweltmanagement umfasst das Angebot aktuell folgende Scopes:

- Holzgewerbe
- Papiergewerbe
- Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Tonträgern
- Holzwerkstoffnahe chemische Industrie
- Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
- Maschinenbau
- Herstellung von Möbeln
- Baugewerbe
- Handel
- Erbringen von Dienstleistungen für Unternehmen

The certification body for management systems is accredited by the German Accreditation Body (DAkkS) acc. to DIN EN ISO 17021-1. The accreditation is valid for an indefinite period and is extended by passing repeat assessments. The portfolio of the EPH's certification body for the management systems includes:

- DIN EN ISO 9001:2015 (quality management systems, since 1995)
- DIN EN ISO 14001: 2015 (environmental management systems, since 2014)
- DIN EN ISO 50001:2018 (energy management systems, since 2016)
- attestations of energy management systems and alternative systems in the field of SpaEfV
- training regarding the above management systems
- auditing on behalf of other certification bodies

In the areas of quality and environmental management, the following scopes of services are currently on offer:

- Woodworking trade
- Paper industry
- Printing, duplication of recorded media
- Chemical industry close to wood-based materials
- Manufacture of rubber and plastic products
- Mechanical engineering
- Manufacture of furniture
- Construction industry
- Commercial trade
- Provision of services to businesses

Im Bereich Energiemanagement werden die folgenden technischen Bereiche abgedeckt:

- Industrie leicht bis mittel
- Gebäude
- Gebäudekomplexe
- Transport
- Energieversorgung

Durch eine sich im Verlauf des Jahres 2022 verbessernde Pandemielage musste nur noch ein Überwachungsaudit zeitlich in den Herbst gelegt werden.

Die in der Pandemie erstmals angewendete Praxis zur teilweisen Remoteauditierung wurde bei mehreren Audits zur Optimierung des Auditablaufs eingesetzt. Alle beteiligten Kunden verfügten über eine entsprechende Technik, so dass ein reibungsloser Ablauf gewährleistet war.

Erstmals erfolgte für einen Standort eines langjährigen Kunden eine Zertifizierung in den Bereichen ISO 9001 und ISO 14001 in Österreich.

Es konnten in allen Zertifizierungsbereichen neue Kunden gewonnen werden.

Die aus 2021 verschobene Überwachungsbegutachtung durch die DAkkS wurde 2022 sowohl als Geschäftsstellenbegutachtung als auch als Witnessbegutachtung erfolgreich absolviert.

In the field of energy management, we can cover the following technical areas:

- Industry, light to medium
- Buildings
- Building complexes
- Transport
- Energy supply

Thanks to an easing pandemic situation in the course of 2022, only one surveillance audit had to be rescheduled for the autumn. The practice of auditing partially remotely, which was used for the first time during the pandemic, was used in several audits to optimise the audit process. All customers involved had the appropriate technology, so that a smooth process was ensured.

For the first time, a site of a long-standing customer was certified in the areas of ISO 9001 and ISO 14001 in Austria.

New customers could be acquired in all fields of certification.

The monitoring assessment by the DAkkS, which had been postponed from 2021, was accomplished in 2022 as both an on-site assessment and a witness assessment.





IHD und EPH in der
Öffentlichkeit

IHD and EPH in Public

Veranstaltungen

Events

14. Holzwerkstoffkolloquium – Alles beim Alten?

14th Wood-based Materials Colloquium – Everything as before?

Am 7. und 8. April 2022 begrüßte das Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) über 160 Fachleute zum 14. Holzwerkstoffkolloquium in Dresden. Zahlreiche Vertreter namhafter Holzforschungsinstitutionen des deutschsprachigen Raumes sowie Industrievertreter aus Deutschland und Europa verfolgten interessiert die insgesamt 24 Fachvorträge.

Alles beim Alten? – lautete das Thema, aber das war es nicht ganz: Das 14. Holzwerkstoffkolloquium fand erstmals hybrid statt. Pandemiebedingt konnten nur 100 Teilnehmer vor Ort sein, alle anderen verfolgten die Veranstaltung Online.

Prof. Dr. Steffen Tobisch, Institutsleiter des IHD, begrüßte die Teilnehmer im Konferenzzentrum des IHD und dankte den zahlreich erschienenen Gästen und Sponsoren, die zum Gelingen der Veranstaltung beitrugen. Prof. Tobisch ging auf die Geschehnisse in der Ukraine ein und stellte fest, dass vieles so gar nicht mehr beim Alten ist.

On 7 and 8 April 2022, the Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) welcomed more than 160 experts to the 14th Wood-based Materials Colloquium held in Dresden. Numerous representatives from renowned wood research facilities in the German-speaking lands as well as representatives of the industry from Germany and Europe were watching the total of 24 papers with great interest.

Everything as before? – was the title, but that was not quite it: The 14th Wood-based Materials Colloquium took place in hybrid form for the first time. Due to the pandemic only 100 participants were able to attend in person, all other were watching online.

Prof. Dr. Steffen Tobisch, head of the IHD, welcomed the attendees at the IHD Conference Centre and thanked the numerous guests and sponsors contributing to the success of the event. Prof. Tobisch addressed the events in Ukraine and stated

Abb.: Einige Referenten des 14. Holzwerkstoffkolloquiums

Fig.: Some of the speakers at the 14th Wood-based Materials Colloquium



Auch Prof. Dr. Detlef Krug (IHD), der Tagungsleiter und Moderator des ersten Veranstaltungstages, stellte fest, dass das Thema der Veranstaltung „Alles beim Alten?“ in Anbetracht aktueller Entwicklungen sicherlich angezweifelt werde. Als sich das IHD vor einem Jahr für diesen Titel entschied, hatte man vor allem im Blick, dass die mit der Herstellung und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen befassten Industrien die virusbedingt schwierigen Zeiten erfreulich gut überstanden hatten und der Pandemie trotzen konnten. Möglich wurde dies, weil viele Nutzer in Krisenzeiten auf nachhaltige Materialien, mithin auch auf Holzwerkstoffe, zurückgegriffen, um ihre Lebenssituation zu verbessern. Im Kreislauf hergestellte Holzwerkstoffe konnten liefern, was in dieser Zeit gefragt war: Saubere, nachwachsende Rohstoffe, gute, gesunde Performance und eine gesicherte, hohe Qualität.

Den fachlichen Teil der Vorträge eröffnete Anemon Strohmeier (VHI), die zum Thema „Die Holzwerkstoffindustrie in der Krise“ referierte. Mit welcher Krise sollte man da anfangen? Coronakrise? Klimakrise? Oder der Krieg mitten in Europa? Das Fazit ihrer Ausführungen lag darin, Materialien und Energie durch geschlossene Kreisläufe und Mehrfachnutzung zu sparen, um auch in Krisen bestehen zu können.

Peter Meinschmidt (Fraunhofer WKI) knüpfte gleich an dieses Fazit an und erläuterte das Thema „Erkennung und Sortierung von Altholz zur Kaskadennutzung“. Er machte darauf aufmerksam, dass es schon verschiedenste Möglichkeiten gibt, Altholz auch mehrfach zu nutzen und die Verwendung zur Energieproduktion der allerletzte Schritt sein sollte. Für das Erkennen von

that not much had remained as it used to be. Also Prof. Dr. Detlef Krug (IHD), head of the conference and presenter on the first day of the event noted that the topic of the event “Everything as before?” was surely to be doubted in the face of current developments. When the IHD had decided in favour of that title a year before, it was mainly thought to hint at the fact that the industries pursuing the manufacture and processing of wood and wood-based materials had encouragingly well weathered the troublesome virus times and were able to buck the pandemic. This had become possible as many users had fallen back on sustainable materials, including wood-based materials, to improve their lives in times of crisis. Wood-based materials produced in a closed-cycle system were able to deliver what was needed at that time: clean, renewable source materials, good, healthy performance and guaranteed high quality.

The specialists’ part of lectures was opened by Anemon Strohmeier (VHI), who spoke about the topic of “The wood-materials industry in crisis”. What crisis was there to begin with? The Corona crisis? The climate crisis? Or the war in the middle of Europe? Her conclusions consisted in saving material and energy by adopting closed circuits and their multiple use to be able to persist in crises.

Peter Meinschmidt (Fraunhofer WKI) immediately followed up on this conclusion and explained the topic “Recognition and sorting of waste wood for cascade utilisation”. He emphasised that there are already various possibilities available to use waste wood several times and that its energetic use should be the very last resort.

Holzschutzmitteln und Kunststoffen machte sich Meinschmidt die NIR-Spektroskopie zu nutze.

Das Thema Nachhaltigkeit zog sich auch durch die nächsten Vorträge. Robert Mohr (Valmet Technologies OY) und Prof. Dr. Detlef Krug (IHD) präsentierten ihre Ergebnisse aus einem gemeinsamen Forschungsprojekt zum Thema „Recycling von MDF/HDF-Fasern“. Sie stellten anschaulich die Techniken der Rückgewinnung der Fasern dar, wie diese dann aufbereitet und anschließend daraus neue HDF/MDF hergestellt werden. Interessant waren vor allem die durchaus positiven Eigenschaften der Platten mit Recyclingfasern im Vergleich zu den Platten aus nativen Frischholzfaser.

Am Nachmittag des ersten Veranstaltungstages kam wieder der wissenschaftliche Nachwuchs zu Wort. Sieben junge Wissenschaftler stellten engagiert ihre derzeitigen Arbeiten in Kurzvorträgen vor – das Publikum durfte dann seine Favoritin bzw. seinen Favoriten wählen. Den ersten Preis erhielt Sophie-Marie Koch (ETH Zürich) mit ihrem Kurzbeitrag zum Thema „Delignifiziertes Holz als Basis für Zellulose-Matrix-Komposit“. Der zweite bzw. dritte Platz gingen an Lukas Kronester (Technische Universität Dresden) und Christian Huber (BOKU – Universität für Bodenkultur). Das Auditorium beglückwünschte die Gewinner und freute sich auf weitere Arbeiten der jungen Wissenschaftler.

Der rege Erfahrungsaustausch wurde mit der traditionellen Abendveranstaltung, in diesem Jahr erstmalig im Carolaschlösschen, gemütlich fortgesetzt.

For the detection of wood preservatives and plastics, Meinschmidt spoke about the use of the NIR spectroscopy.

The topic of sustainability also prevailed through the papers to follow. Robert Mohr (Valmet Technologies OY) and Prof. Dr. Detlef Krug (IHD) presented results from their joint research project regarding the “Recycling MDF/HDF fibres”. They visualised the techniques of recovering fibres, how they were then prepared and subsequently made into new HDF/MDF. What was of great interest were the quite positive characteristics of the panels made of recycled fibres compared to those of virgin fibres from native wood species.

In the afternoon of the first day of the event, young scientists were given the floor again. Seven young scientists presented their current work in brief talks – the audience was then given the chance to vote for their favourite. The first prize went to Sophie-Marie Koch (ETH Zurich) with her brief on “Delignified wood as a basis for a cellulose matrix composite”. Second and third ranks went to Lukas Kronester (Dresden University of Technology) and Christian Huber (BOKU – University of Natural Resources and Applied Life Sciences), respectively. The auditorium congratulated the winners and looked forward to further work by the young scientists.

The vivid exchange of experiences was comfortably continued during the traditional evening get-together, this year taking place at the Carolaschlösschen restaurant for the first time.

Am zweiten Veranstaltungstag, der von Prof. Dr. Steffen Tobisch (IHD) moderiert wurde, referierten Reiner Klopfer und Wenchang Shi (beide TU Kaiserslautern) zum Thema Bauen mit Buchenholz aus dem Stamminnen. Im Projekt wurden die Eigenschaften (v. a. Festigkeitssortierung und -bestimmungen) von Buchenholz schlechterer Qualität ermittelt und dann verschiedene Bauteilversuche durchgeführt. Im Ergebnis kann dieses Buchenholz durchaus als Träger verwendet werden.

Max Pramreiter von der BOKU-Universität für Bodenkultur aus Wien berichtete über Ressourceneffiziente Holzwerkstoffe. In seinen Ausführungen stellte er Konzepte und Lösungsansätze vor, die sowohl die Ressourceneffizienz von Holz- und Holzwerkstoffen steigern als auch für Laub- und Nadelholz geeignet sind.

Sehr interessant war auch der Vortrag von Dr. Max Britzke und Phillip Rosenbusch (beide Technische Universität Dresden) zu „Verfahren zur Herstellung eines Papierwabenkerns ohne Klebstoff („Steckwabenkern“)“. Bei dieser neuen Produktentwicklung sind einzelne Papierstreifen klebstofffrei miteinander verzahnt. Sandwichkonstruktionen mit Papierwabenkern bieten Vorteile durch die Reduzierung von Rohmaterial, Klebstoff, Gewicht und Kosten.

On the second day, which was presented by Prof. Dr. Steffen Tobisch (IHD), Reiner Klopfer and Wenchang Shi (both from the Kaiserslautern University of Technology) spoke on the topic of building with beech wood from the interior of the trunk. In the project, the properties (especially strength grading and determination) of low-quality beech wood were determined and then various component tests carried out. As a result, this beech wood can definitely be used as a load-bearing girder.

Max Pramreiter from BOKU – Vienna University of Natural Resources and Applied Life Sciences reported on resource-efficient wood-based materials. He presented concepts and approaches towards increasing the resource efficiency of wood and wood-based materials and are suitable for hardwood and softwood.

Great interest was raised by the paper presented by Dr. Max Britzke and Phillip Rosenbusch (both from the Technische Universität Dresden) on “Methods for making an adhesive-free paper honeycomb core (“plug-in core”)”. In this novel product development, individual strips of paper are dovetailed with each other without applying any glue. Sandwich constructions with a paper honeycomb core render benefits by reducing source material input, adhesive, weight and costs.

Deutsche Holzschutztagung zum dritten Mal erfolgreich in Dresden German Wood Preservation Conference Successfully Held in Dresden for the Third Time

Am 12. und 13. Mai 2022 fand in Dresden die 31. Deutsche Holzschutztagung mit über 100 Teilnehmern und erstmalig im hybriden Format statt. Über 80 Teilnehmer konnten vor Ort begrüßt werden, 20 verfolgten die Veranstaltung online. Das Fachprogramm mit 20 interessanten Vorträgen war vom Deutschen Fachausschuss Holzschutz zusammengestellt worden; die Organisation vor Ort übernahm das Institut für Holztechnologie Dresden (IHD).

Eröffnet wurde die Tagung durch Prof. Holger Militz (Georg-August-Universität Göttingen) und Dr. Wolfram Scheiding (IHD) als alter und neuer 1. Vorsitzender des Deutschen Fachausschusses Holzschutz.

Das Fachprogramm startete mit Dr. Susanne Bollmus (Uni Göttingen) und den Dauerhaftigkeiten von Mammutbaum- und Scheinzypressenholz; später referierte Andreas Buschalsky aus gleichem Hause zur Dauer-

On 12 and 13 May 2022, the 31st German Wood Preservation Conference was held in Dresden attended by more than 100 participants and in hybrid format. More than 80 attendees could be welcomed personally in Dresden, 20 were watching the event online. The expert programme of 20 interesting presentations had been compiled by the German Expert Committee on Wood Preservation; on-site hosting had been taken over by the Institut für Holztechnologie Dresden (IHD).

The conference was opened by Prof. Holger Militz (Georg August University, Göttingen) and Dr. Wolfram Scheiding (IHD) as the previous and new 1st President of the German Expert Committee on Wood Preservation.

The expert programme was kicked off by Dr. Susanne Bollmus (also from the Göttingen Uni) and the durability of redwood and false cypress wood; later Andreas Buschalsky

Abb.: Referenten der
31. Deutschen Holzschutztagung

Fig.: Speakers at the
31st German Wood Preservation Conference



haftigkeit von WPC. Es folgten Beiträge aus der Praxis von den Holzschutz-Sachverständigen Ulrich Arnold (Castrop-Rauxel) zum Holzschutz in der Denkmalpflege und von Ekkehard Flohr (Dessau) zu Schäden an Hänge- und Sprengwerken. Aufschlussreich war die Gegenüberstellung der Qualitäten kesseldruckimprägnierter Hölzer mit RAL-Gütezeichen sowohl von Fachlieferanten als auch aus Baumärkten, die Dr. Robby Wegner (MPA Eberswalde) präsentierte.

Auf der Tagung wurden ferner neueste Entwicklungen zu nicht-bioziden Vergütungstoffen mit Schutzwirkung vorgestellt, z. B. mit Zement (Dr. Sebastian Hirschmüller, TH Rosenheim) oder mit Meersalz (Dr. Eckhard Melcher, Thünen-Institut für Holzforschung Hamburg). Junge Wissenschaftler der TU Kaiserslautern und der Universität Göttingen präsentierten ihre Forschungsarbeiten zur Nutzung von Buchenkernholz als Baumaterial sowie zur chemischen Modifizierung mit Zitronensäure und Sorbitol, Textilvernetzern bzw. Lignin. Den Abschluss des ersten Veranstaltungstages bildeten Vorträge von Dr. Tobias Huckfeld (Institut für Holzqualität und Holzschäden, Hamburg) zu unterschiedlichen Artenspektren der Fäulepilze je nach Region bzw. Lage im Gebäude und von Natalie Rangno (IHD) zur Diagnostik von Hausfäulepilzen mit der DNA-Makroarray-Technologie.

Am zweiten Tag stellte Prof. Christian Brischke (Uni Göttingen) ein praktikables Verfahren vor, in dem feuchteschutztechnische Materialkennwerte in die Dauerhaftigkeitsbewertung und die Gebrauchsdauervorhersage eingebunden werden können. Passend hierzu erläuterte Dr. Eva Frühwald Hansson (Universität Lund), die online aus

sky from the same institution, talked about the durability of WPC. Papers from practice followed presented by wood preservation experts Ulrich Arnold (Castrop-Rauxel) on wood protection in monumental preservation and Ekkehard Flohr (Dessau) on damage to suspended and supporting rigid-frame designs. Dr. Robby Wegner (MPA Eberswalde) presented an eye-opening comparison of the qualities of pressure-impregnated timber with RAL quality marks, both from specialist suppliers and from DIY stores.

The conference also presented the latest developments in non-biocidal coating materials with a protective effect, e.g., with cement (Dr. Sebastian Hirschmüller, TH Rosenheim) or with sea salt (Dr. Eckhard Melcher, Thünen Institute for Wood Research, Hamburg). Young scientists from the Kaiserslautern University of Technology and from the Göttingen University presented their research work on the use of beech heartwood as a building material and on chemical modification with citric acid and sorbitol, textile crosslinkers and lignin, respectively.

The first day of the event was concluded with papers by Dr. Tobias Huckfeld (Institute for Wood Quality and Wood Damage, Hamburg) on different species spectra of rot fungi depending on the region or location in the building and by Natalie Rangno (IHD) on the diagnostics of house rot fungi using DNA macroarray technology.

On the second day, Prof. Christian Brischke (Göttingen University) presented a practicable procedure in which material parameters for moisture protection can be integrated into the durability assessment and service life prediction. Dr. Eva Frühwald Hansson (Lund University), who was online from Swe-

Schweden zugeschaltet war, eine software-basierte Gebrauchsdauervorhersage von Holz. Das anwenderfreundlich gestaltete Tool wird in absehbarer Zeit verfügbar sein; an einer Weiterentwicklung wird gearbeitet. Dr. Burkhard Plinke vom Fraunhofer-Institut für Holzforschung, WKI Braunschweig, ebenfalls online, stellte Verfahren und Messtechnik zur Detektion von aktivem Insektenbefall mittels Schallanalyse der Fraßgeräusche vor. Dr. Wolfram Scheiding vom IHD resümierte in seinem Vortrag über die mehr als 20 Jahre, in denen thermisch modifiziertes Holz (TMT) kommerziell genutzt wird.

Im letzten Themenblock wurde über den „Tellerand“ des Holzschutzes geblickt. Dr. Thomas Schröder (BMEL Ref. Pflanzengesundheit, Bonn) referierte zur phytosanitären Behandlung von Verpackungsholz nach ISPM-15-Standard, und Silke Sous vom Aachener Institut für Bauschadensforderung stellte anschaulich den neuen Schimmelpilzleitfaden des Umweltbundesamtes vor und ging dabei näher auf die differenziert zu betrachtenden Nutzungsklassen ein.

den, explained a software-based service life prediction of wood. The user-friendly tool will be available in the foreseeable future; further development is underway.

Dr. Burkhard Plinke from the Fraunhofer Institute for Wood Research, WKI Braunschweig, also online, presented methods and the measurement technology for the detection of active insect infestation by means of sound analysis of the feeding sounds. In his presentation, Dr. Wolfram Scheiding from the IHD summarised the more than 20 years in which thermally modified wood (TMT) has been used commercially.

The final block of topics was for wood preservation to “look beyond the tip of its nose”. Dr. Thomas Schröder (BMEL/German Federal Ministry of Food and Agriculture, Dept. Plant Health, Bonn) lectured on the phytosanitary treatment of crating timber acc. to ISPM-15 standard, and Silke Sous from the Aachen Institute for Building Damages Claims gave a clear presentation of the new mould guidelines of the German Federal Environment Agency, taking a closer look at the use classes to be looked at in a differentiated way.

1. Platz des TIHD- Forschungspreises 2022 für die Hochwasserschutztür 1st Prize of the 2022 TIHD Research Award for the Flood Protection Door

Aus einem Kreis hochrangiger Anträge vergab der Trägerverein des Instituts für Holztechnologie Dresden am 23. Juni 2022 den 1. Platz des Forschungspreises an eine Arbeit zur Entwicklung einer Hauseingangstür aus Holz mit integrierter Schutzfunktion gegen Hochwasser- und Starkregenereignisse. Rodger Scheffler, Lutz Neugebauer, Stefan Feuersenger und Jens Wiedemann entwickelten gemeinsam mit den Partnern HFBB Holzfensterbau Bernau GmbH und Variotec GmbH & Co. KG in einem durch das BMWK geförderten Projekt eine 2-flügelige hochwasserbeständige Hauseingangstür. Neben mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrenden Überschwemmungen hat im Zuge des Klimawandels in den letzten Jahrzehnten die Häufigkeit und Intensität von extremen Wetterlagen, die zu Hitzewellen oder Hochwasser- und Überschwemmungsereignissen führen, deutlich zugenommen. Bei den derzeit eingesetzten Türkonstruk-

On 23 June 2022, the Trägerverein of the Institut für Holztechnologie Dresden announced the winners of the 2022 TIHD Research Award, chosen from a shortlist of high-ranking applications. The 1st prize went to a project on the development of a front door made of wood featuring an integrated protective function against floods and heavy rains.

In a joint project with the partners of HFBB Holzfensterbau Bernau GmbH und Variotec GmbH & Co. KG and promoted by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, our members of staff Rodger Scheffler, Lutz Neugebauer, Stefan Feuersenger and Jens Wiedemann developed a two-wing flood-resistant front door. Apart from rather regularly recurring floods, the frequency and intensity of extreme weather conditions resulting in heat waves or high-water and flooding events has increased noticeably in recent decades as a

Abb.: Preisträger des TIHD-Forschungspreises 2022, v.l.: Juryvorsitzende Christiane Hartwig-Gerth, Institutsleiter IHD Prof. Dr. Steffen Tobisch, Rodger Scheffler, Stefan Feuersenger, TIHD-Vorstandsvorsitzender Herbert Merkel

Fig.: Prize winners at the 2022 TIHD Research Prize Award, from left: Christiane Hartwig-Gerth (Jury President), Prof. Dr. Steffen Tobisch (Head of the IHD), Rodger Scheffler, Stefan Feuersenger and Herbert Merkel (President of the TIHD)



tionen mit Hochwasserschutzeigenschaften handelt es sich jedoch meist um Stahlkonstruktionen, die an Schiffstüren erinnern und bzgl. gestalterischer Eigenschaften nicht den Nutzerbedürfnissen entsprechen.

Gegenstand des Projektes war daher die Entwicklung einer Hauseingangstür aus Holz mit nutzerunabhängiger, permanent vorhandener Schutzfunktion gegen Hochwasser- und Starkregenereignisse sowie integrierter Evakuierungsöffnung. Eine hochwasserangepasste Konstruktion verhindert das Eindringen von Oberflächenwasser über den Eingangsbereich von Gebäuden und vermeidet so Folgeschäden. Gleichzeitig sollte die zu entwickelte Konstruktion allgemeine Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit erfüllen, optisch ansprechende Gestaltungsmöglichkeiten bieten und sowohl für Wohn- als auch für Objektgebäude sowie für den gewerblichen Bereich einsetzbar sein.

Christiane Hartwig-Gerth, die Vorsitzende der Jury, betonte in ihrer Laudatio den pfiffigen Ansatz des Projektes und begründete die Vergabe des Preises u. a. mit der Aktualität des Themas. Alle für den Preis eingereichten Arbeiten waren preiswürdig, so dass sich die Auswahl des Siegers durch die Jury sehr schwierig gestaltete. Als diesjähriges Novum vergab die Jury deshalb erstmalig drei Preise. Der zweite Preis ging an Susanne Trabant, Clemens Beyerlein und Anne Zeiler mit ihrem Projekt „Arbeitsplatzgestaltung für Pflegende im Bad“, der dritte Platz wurde an Katharina Plaschkies, Dr. Kathrin Leppchen-Fröhlich (FILK), Marleen Mohaupt (HS Mittweida), Prof. Dr. Dirk Labudde (HS Mittweida) mit ihrem Projekt zur Entwicklung eines differenzierten Systems zur Bestimmung materialschädigender Schimmelpilze vergeben.

result of climate change. However, doors in current use designed with flood protection properties are generally steel constructions that resemble bulkhead-style doors and do not meet users' needs in terms of design and appeal.

Therefore, the project aimed at the development of a house entrance door made of wood with a user-independent, all-time protective function against flooding and heavy rain events as well as an integrated evacuation opening. A flood-adapted construction prevents the penetration of surface water through the entrance area of buildings, thus avoiding consequential damage. At the same time, the construction to be developed was expected to meet general requirements for serviceability, be of visually appealing design options and intended for installation in both residential buildings and the commercial sector.

In her laudation, Christiane Hartwig-Gerth, the chairperson of the jury, emphasised the clever approach of the project and justified the awarding of the prize also by highlighting the project's topicality. All the works submitted for the award were worthy of the prize, so that it was very difficult for the jury to select the winner. As a novelty this year, the jury therefore awarded three prizes for the first time. Second prize went to Susanne Trabant, Clemens Beyer and Anne Zeiler for their project "Workplace design for carers in the bathroom", third place was awarded to Katharina Plaschkies, Dr. Kathrin Leppchen-Fröhlich (FILK), Marleen Mohaupt (HS Mittweida), Prof. Dr. Dirk Labudde (HS Mittweida) for their project on the development of a differentiated system for determining material-damaging mould species.

IHD auf dem Innovationstag des BMWK

The IHD at the BMWi Innovation Day

Auch 2022 wurde das IHD zum Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) eingeladen zu demonstrieren, wie Innovationen zum wirtschaftlichen Erfolg geführt werden. Gemeinsam mit Partnern aus Deutschland und Österreich präsentierte das IHD als eines von mehr als 200 Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus dem gesamten Bundesgebiet neue Produkte und Verfahren, deren Entwicklung überwiegend mit Fördermitteln des BMWK über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) und die Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) unterstützt

2022 wurde ein Projekt zur Entwicklung einer Hauseingangstür aus Holz mit integrierter Schutzfunktion gegen Hochwasser- und Starkregenereignisse ausgewählt. Die Wissenschaftler des IHD konnten dieses Projekt erfolgreich umsetzen und es modellhaft den Besuchern des Innovationstages präsentieren.

In 2022, the IHD was again invited to the Innovation Day for SMEs of the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWK) to demonstrate how innovations are led to economic success. Together with partners from Germany and Austria, the IHD was one of more than 200 companies and research institutions from all over Germany to present new products and processes, the development of which was mainly supported by funding from the BMWK via the Central Innovation Program for SMEs (ZIM) and the Industrial Cooperative Research (IGF).

In 2022, a project aiming at the development of a front door of wood with an integrated protective function against flooding and heavy rain events. The IHD scientists were able to successfully implement all of this in their project and demonstrated it as a model to the visitors of the Innovation Day.

Abb.: Stand IHD auf dem BMWK-Innovationstag

Fig.: IHD booth at the BMWi Innovation Day



Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften The Dresden Long Night of Sciences

Unter dem Motto „3, 2, 1...Science“ fand am 8. Juli 2022 in Dresden die Lange Nacht der Wissenschaft statt. Auch das IHD öffnete an diesem Tag seine Türen für alle interessierten Besucher.

Aus Spänen Platten zu machen ist ein alter Hut. Aber Holzspäne oder Abfälle aus der Landwirtschaft mit holzverzehrenden Pilzen zu beimpfen und dann das Pilzpolymer zur Form zu wandeln, das ist neu. Nach dem Einsatz als Verpackungs- oder Isoliermaterial kann das Pilzmaterial kompostiert oder als Bodendünger für den Forst verwendet werden. Auf diese Weise können landwirtschaftliche Abfallprodukte zu stofflich nutzbaren, umweltfreundlichen Pilzpolymeren recycelt und aufgewertet werden.

Zu diesem und weiteren zahlreichen spannenden Themen konnten die Besucher stündliche Vorfürhrungen erleben.

According to the motto “3, 2, 1...Science”, the Dresden Long Night of Sciences took place on 8 July 2022. The IHD, too, opened its gates to all visitors interested.

Making boards from chips is old news. But inoculating wood chips or agricultural waste with wood-destroying fungi and then turning the fungal polymer into mould is new! After being used as packaging or insulation material, the fungal material can be composted or used as soil fertiliser for forestry. In this way, agricultural waste products can be recycled and upgraded into material-usable, environmentally friendly mushroom polymers.

Visitors were able to experience hourly demonstrations on this and numerous other exciting topics.

Abb.: Führung zum Thema
„Einbrechern auf der Spur“

Fig.: Guided tour on the
subject of tracking down
burglars



Erfolgreiches 13. Fenster- und Türenkolloquium in Dresden Successful 13th Window and Door Colloquium in Dresden

Knapp 50 Teilnehmer, zumeist Inhaber und Entscheidungsträger mittelständischer Unternehmen sowie Gutachter aus der Branche, waren am 6. Oktober 2022 der Einladung IHD und EPH zum 13. Fenster- und Türenkolloquium nach Dresden gefolgt.

Im einleitenden Vortrag mit dem Titel „Erfassung, Bewertung und Erhaltung von Holzausstattungen in denkmalgeschützten Bauwerken – Methodik und Praxisbeispiele“ veranschaulichte Jörg Möser (Architektengemeinschaft MM+H GmbH, Pirna) aktuelle Herausforderungen bei der Erhaltung von historischen Bauteilen und präsentierte gangbare Wege zur erfolgreichen Bearbeitung entsprechender Sanierungsaufgaben. Guido Kramp (Kramp & Kramp GmbH & Co. KG, Lemgo) ergänzte mit seinem Beitrag „Restaurierung von historischen Fenstern mit Funktionswertverbesserung in Bezug auf Wärme-, Schall- und Einbruchschutz“ die von Jörg Möser präsentierten Beispiele.

Almost 50 participants, mostly proprietors and decision-makers of medium-sized companies as well as experts from the industry, accepted the invitation of the Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) and the Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie (EPH) for the 13th Window and Door Colloquium in Dresden on 6 October 2022.

In the introductory lecture entitled “Capture, evaluation and preservation of timber trimmings inside monumentally listed buildings – methodology and practical examples”, Jörg Möser (Architektengemeinschaft MM+H GmbH, Pirna) illustrated current challenges in the preservation of historical building components and showed feasible ways of successfully dealing with corresponding renovation tasks. Guido Kramp (Kramp & Kramp GmbH & Co. KG, Lemgo) complemented the examples presented by Jörg Möser with his contribution on the “Restoration of historical windows with functional value improve-

Abb.: Referenten des
13. Fenster- und Türen-
kolloquiums

Fig.: Speakers at the
13th Window and Door
Colloquium



Guido Kramp zeigte anhand von Exponaten, welche handwerklichen Möglichkeiten durch moderne Sanierungsmethoden realisierbar sind.

Nach diesen Vorträgen zur Bewertung und Sanierung von historischen Bauelementen schlug Stefan Friedrich (Renolit SE, Worms) mit dem Beitrag „Zwischen Nachhaltigkeit, Praxistauglichkeit und Innovation. Wo steht die Kaschierfolie für Fensterprofile?“ den Bogen zu modernen Technologien der Folienherstellung und wagte einen Ausblick in die Zukunft. Jan Eckoldt vom Fachverband der Tischler in Sachsen thematisierte anschließend in seinem Referat „Jeder Betrieb, der Bauelemente montiert, unterliegt der Beitragspflicht zur SOKA-BAU. Fakten, Hintergründe, Lösungsmöglichkeiten“ die Rahmenbedingungen, die viele Unternehmen betreffen und erläuterte an Beispielen, was für Vor- und Nachteile ein gemeinsamer Weg mit der SOKA-Bau oder mit einer Mitgliedschaft in der Innung beinhaltet. Der letzte Teil der Veranstaltung hatte den Schwerpunkt „Neuigkeiten aus der Wissenschaft“. Dr. Christiane Swaboda (IHD) berichtete zum Projekt „Prüfung und Bewertung verschiedener Ölfarbenanstriche auf Holzuntergründen für den Einsatz im Außenbereich“. Anhand ihrer Erläuterungen wurde deutlich, dass oftmals kleine Unterschiede in der Rezeptur einer Beschichtung große Effekte für die Langlebigkeit von beschichteten Bauteilen haben.

Abschließend informierte Dr. Tobias Meißner aus dem Bereich Oberfläche des IHD zum „Potential wärmereflektierender Holzbeschichtungen im Außenbereich“, die im Rahmen eines Forschungsprojektes untersucht wurden.

ment in terms of thermal, noise and burglary protection“. Guido Kramp used exhibits to show the possibilities that modern restoration methods offer in terms of craftsmanship.

After these presentations on the evaluation and renovation of historical building elements, Stefan Friedrich (Renolit SE, Worms) with his paper on “Between sustainability, practicality and innovation. Where does the laminating film for window profiles stand?” turned to modern technologies of film production and ventured a look into the future. Jan Eckoldt from the Association of Joiners in Saxony then addressed the topic in his presentation “Every company that assembles building elements is subject to the obligation to pay contributions to SOKA-BAU. Facts, background, possible solutions” explaining the framework conditions that affect many companies and gave examples of the advantages and disadvantages of a joint approach with SOKA-Bau or membership in the guild. The final part of the event focused on “News from science”. Dr. Christiane Swaboda (IHD) reported on the project “Testing and evaluation of different oil paint coatings on wood substrates for outdoor use”. Her explanations made it clear that often small differences in the formulation of a coating have major effects on the longevity of coated components.

At the end of the event, Dr. Tobias Meißner from the Surface Department of the IHD provided information on the “Potential of heat-reflecting wood coatings in outdoor areas”, which were investigated as part of a research project.

Feierliche Verabschiedung von Götz Haake The ceremonial farewell to Götz Haake

Am 22. März 2022 verabschiedeten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Geschäftsführung von IHD und EPH den langjährigen kaufmännischen Geschäftsführer Herrn Götz Haake mit herzlichen Worten.

Götz Haake war seit dem Jahr 2000 am IHD – erst als Prokurist und Abteilungsleiter und seit 2004 dann als Geschäftsführer. Unter seiner finanztechnischen Führung haben sich sowohl IHD als auch EPH sehr gut entwickelt, unter seiner Ägide wurde den Mitarbeitern des IHD die Wertigkeit ihrer Forschungsarbeiten bewusst.

In den Jahren von 2004 bis 2022 wurden im IHD insgesamt 31 Mio. € in die Substanz, in Maschinen und Anlagen und in neue Technik für die Forschung und Entwicklung investiert – ein Umstand der Götz Haake immer wichtig war und der den Wert des Unternehmens steigerte. IHD und EPH - beide Einrichtungen stehen auf finanziell sicheren, soliden Beinen. Die 2004 im IHD eingeführte Doppelspitze aus kaufmännischer und wissenschaftlicher Geschäftsführung hat sich also bewährt und in den Reihen der Industrieforschungseinrichtungen Sachsens durchaus Schule gemacht.

On 22 March 2022, Götz Haake, the long-standing commercial director of IHD and EPH was bid farewell with heartfelt words by all IHD and EPH staff and management.

Götz Haake had been with the IHD since 2000 – at first, as authorised signatory and head of department and, since 2004, as managing director. Both the IHD and the EPH flourished under his financial guidance and under his aegis, the member of the IHD staff became aware of the significance of their research work.

From 2004 until 2022, a total of €31 million was invested into IHD's material assets – machines and plants, new technology for research and development – an aspect that was always of importance to Götz Haake to increase the value of the company. Both the IHD and the EPH stand on financially secure and sound foundations.

Thus, the dual management – commercially and scientifically – introduced at the IHD in 2004 has proven to be successful and surely set a pattern in the ranks of industrial research facilities in Saxony.

Abb.: Verabschiedung
Götz Haake

Fig.: Forewell Götz Haake



Fit in den Juni

Fit for June

Zum 5. Mal sammelten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IHD und EPH Kilometer auf dem Fahrrad und zu Fuß. Die 51 Teilnehmerinnen und Teilnehmer kamen am Ende auf stattliche 12.841,72 km und überboten die Vorjahresleistung damit um über 4.500 km. Vorbereitet wurde die Aktion bereits am 18. Mai mit der von einigen Kollegen initiierten Fahrradwerkstatt und durch das am 31. Mai stattgefundene Fahrrad-Sicherheits-training.

For the fifth time, IHD and EPH staff members collected kilometres by bike and on foot. In the end, the 51 participants had gathered a respectable total of 12,841.72 km, thus outperforming the result in the year before by more than 4,500 km. The campaign had already been prepared on 18 May by some colleagues initiating a bicycle workshop and the bicycle safety training that took place on 31 May.

Ran ans Netz!

On to the net!

Am 2. September 2022 wurde das 4. IHD & EPH Beachvolleyballturnier in der Ballsport ARENA Dresden ausgetragen. Sechs sportbegeisterte Teams mit je drei ambitionierten Kolleginnen und Kollegen spielten fast vier Stunden voller Motivation und Kampfgeist. Der begehrte Pokal ging schließlich an das Team „gut und aussehend“.

On 2 September 2022, the 4th IHD & EPH Beach Volleyball Tournament took place at the BallsportARENA Dresden. Six sports-enthusiastic teams of three ambitious members each were playing highly motivated for almost four hours and with the spirit to win. The prized trophy finally went to the “good and handsome” team.



Rewe-Team-Challenge 2022

Rewe Team Challenge 2022

Auch in diesem Jahr haben wieder mutige Läuferinnen und Läufer von IHD und EPH ihre Laufschuhe geschnürt und gingen an den Start der 5 km langen Strecke. Alle drei Teams haben es ins Ziel geschafft und hatten viel Spaß dabei. Allen Sportlern ein großes Kompliment!

This year again, courageous IHD and EPH runners laced up their sneakers and lined up for the start to the 5-km track. All three teams enjoyed it very much and managed to reach the finish. This is with all our compliments to the athletes!

100 Jahre Wissenschaft und Dienstleistung vereint

A centennial of science and services in alliance

2022 Jahr beginn die Holzforschung in Dresden gleich zwei Jubiläen: Das 70-jährige Bestehen des Instituts für Holztechnologie Dresden (IHD) und das 30-jährige Bestehen des Entwicklungs- und Prüflabors Holztechnologie (EPH). Dies wurde am 8. September 2022 mit einem Mitarbeiterfest gebührend gefeiert.

This year, wood research in Dresden marked two anniversaries at once: The 70th return of founding the Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) and the 30th centenary of establishing the Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie (EPH). This was duly celebrated by a party with all staff on 8 September 2022.



Herzblut für andere Heart blood for others

Der Bedarf an Blutspenden ist enorm – aus diesem Grund veranstalteten IHD und EPH am 11. Oktober 2022 bereits zum dritten Mal eine Blutspendeaktion. Über 30 Kolleginnen und Kollegen folgten dem Aufruf. Wie in den Jahren zuvor bestand auch diesmal wieder die Möglichkeit, die Aufwandsentschädigung der HAEMA an verschiedene soziale Projekte zu spenden. Zur Auswahl standen mehrere, von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vorgeschlagene Projekte. Dazu zählten der Sonnenstrahl e. V., ein Verein der sich um krebserkrankte Kinder und ihre Familien kümmert, der Förderverein der 93. Grundschule e. V., einer Brennpunktschule, die Unterstützung bei der Verschönerung des Schulhofs benötigt und der Fußballverein des SV Loschwitz e. V.

The demand for blood donations is currently enormous. For that reason, the IHD and EPH organised its third blood-donating campaign on 11 October 2022. More than 30 colleagues followed the call. As in previous years, donors had the chance this time again to donate their HAEMA's allowance to various social projects. Various projects suggested by the members of staff were at their choice. They included the Sonnenstrahl e. V. (Sunbeam, non-profit), an association taking care of children with cancer and their families, the promotive association of the 93rd Elementary School, a hotspot school in need of support to beautify its schoolyard, and the football club of SV Loschwitz e. V.



Gesundheitstag am IHD

The Day of Health at the IHD

Der 21. September 2022 stand bei IHD/EPH ganz im Zeichen der Mentalen Gesundheit. Da psychische Belastungen noch immer stigmatisiert und tabuisiert werden, sollte mehr Aufklärung geleistet werden – deshalb wurde ein Gesundheitstag in Zusammenarbeit mit der Techniker Krankenkasse ins Leben gerufen.

Über den Tag verteilt konnten alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Fachvorträge mit Experten zu Themen rund um Stress und psychische Erkrankungen besuchen und sich bei einem individuellen Coaching durch einen Psychologen beraten lassen. Außerdem bestand die Möglichkeit, die eigene Herzgesundheit individuell zu analysieren und den persönlichen Stresstypen bestimmen zu lassen. Gemeinsam mit den Experten der TK sprachen die teilnehmenden Kollegen über Stressursachen und Strategien zur Stressbewältigung und erhielten Tipps, wie die Resilienz gestärkt werden kann. Auch beim Qi Gong-Schnupperkurs drehte sich alles um das Thema Entspannung. Die Resonanz der Kolleginnen und Kollegen zum Gesundheitstag war sehr positiv und wir arbeiten weiterhin dran, gesundheitsfördernde Maßnahmen anzubieten.

At the IHD/EPH, the 22 September 2022 was dedicated to mental health. As mental stress is still stigmatised and taboo, we wanted to raise awareness and therefore initiated a day of health in cooperation with Techniker Krankenkasse health insurance.

Throughout the day, all employees were able to attend lectures with experts on topics related to stress and mental illness and receive individual coaching from a psychologist. There was also the chance for everybody to have their own heart health individually analysed and their personal stress type determined. Jointly with experts from the health insurance, the participating members of staff could talk about causes of stress and strategies to overcome them, and they were advised on how to boost their resilience. Also, the Qi Gong taster course was all about relaxation. The day of health was well received by the colleagues, and we will continue to work on offering health-promoting measures.



Veröffentlichungen

Publications

MONOGRAFIEN, SAMMELBÄNDE, TAGUNGSBÄNDE

MONOGRAPHS, COMPILATIONS, CONFERENCE PROCEEDINGS

14. Holzwerkstoffkolloquium

„Alles beim Alten?“

7.–8. April 2022

Dresden, Selbstverlag IHD, 2022, 187 S.,
Tagungsband

Deutsche Holzschutztagung

12.–13. Mai 2022

Dresden, Selbstverlag IHD, 2022, 305 S.,
Tagungsband

13. Fenster- und Türenkolloquium

6. Oktober 2022

Dresden, Selbstverlag IHD, 2022, 52 S.,
Tagungsband

Passauer, L.

P-N-modified starch: A polymeric flame retardant for wood-based materials,

In: Bio-Based Flame Retardants for Polymeric Materials, Elsevier (2022), S. 339–368

ZEITSCHRIFTENAUFsätze/JOURNAL ARTICLES

Direske, M.

Untersuchung des Einflusses der Trocknungsart auf Prozess- und Materialparameter von zementgebundenen Spanplatten; Teil 1: Konvektionstrocknung
Holztechnologie 63(2022) 1: S. 49–59

Kettner, F.

Abweichendes Glanzverhalten auf lackiertem Fertigparkett
Besser Lackieren, (2022) 21, S. 7

Kettner, F.

Herausforderung Oberflächenstrukturierung
Besser Lackieren, (2022) 6, S. 10

Kettner, F.

Nicht immer ein klarer Fall. Haftungsprobleme eines verklebten Zweischichtparketts auf Fußbodenheizung – nicht immer ein klarer Fall
Boden-Wand-Decke, 68 (2022) 6/7, S. 42–43

Krug, D.; Mohr, R.

Faserplatten aus „Post Consumer HDF/MDF“. Einsatz von Faserstoff aus Recycling birgt Einsparpotenzial beim Rohstoff.
MDF & Co-Magazin 28(2022), S. 24–29

Passauer, L.

Accelerated weathering of Compreg with phenol-formaldehyde resin treated top veneers of European oak (*Quercus ssp.*, L.) and teak (*Tectonia grandis*, L.F.)
European Journal of Wood and Wood Products 81(2022), S. 281–285

Scheiding, W.

Forschungsprogramm EURODECK: Anwenderleitfaden für die Praxis.
DEGA GALABAU 05/2022, S. 36–39

Schulz, P.; Kleber, L.

Witterungsbeständige Holzbeschichtung für den Außenbereich
Besser Lackieren, (2022) 18, S. 12

Weiß, B.

Weißbuche

Holztechnologie 63(2022)1: S. o. A.

Weiß, B.

Roteiche

Holztechnologie 63(2022)3: S. o. A.

Weiß, B.

Chickrassy

Holztechnologie 63(2022)2: S. o. A.

Vorträge Papers

(auch Vorträge bei
Online- bzw. Hybrid-
veranstaltungen)
(including papers
presented at online and
hybrid events)

Wiltner, A.; Beyer, M.

Melamine quantification in amino resins
International Conference on Wood
Adhesives, Portland, 11.–13. Mai 2022

Plaschkies, K.

**Biogene Schadstoffbelastungen in Kirchen-
orgeln – Erkennung von schimmelpilz-
kritischen Stellen im Lüftungssystem
einer Kirchenorgeln mittels numerischer
Strömungssimulation**

Mikrobiologie in Kunst- und Kulturgut
– Gesundheitsgefahren im Zeichen des
Klimawandels, Internationale Fachtagung,
Hochschule für Bildende Künste, Dresden,
29.–30. September 2022

Meißner, T.

**Wärmereflektierende Holzbeschichtungen
im Außenbereich**
13. Fenster- und Türenkolloquium
Dresden, 6. Oktober 2022

Mohr, R.; Krug, D. 2022

**Recycling von Fasern aus gebrauchten
(post-consumer) HDF/MDF**
14. Holzwerkstoffkolloquium,
Dresden, 7.–8. April 2022

Rangno, N.

**MykoDeck: Entwicklung torffreier Abdeck-
erden für Champignons und andere Kultur-
pilze**
Projekt-Vorstellung beim BDC-Treffen
Visbek-Rechterfeld, 23. März 2022

Rangno, N.

**Diagnostik von Hausfäulepilzen mit
DNA-Makroarray-Technologie**
Deutsche Holzschutztagung
Dresden, 12. Mai 2022

Rangno, N.

**Diagnostik von Hausfäulepilzen mit
DNA-Makroarray-Technologie**
Deutsche Holzschutztagung
Dresden, 12.–13. Mai 2022

Rangno N.

Verwendung von abgetragenen Substraten.
Hessische Pilztage
Uden (NL), 25. Oktober 2022

Scheiding, W.

**20 Jahre Thermoholz in Europa:
Rückschau – Stand – Ausblick**
Deutsche Holzschutztagung
Dresden, 12.–13. Mai 2022

Scheiding, W.; Ala-Viikari, J.; Tetri, T.

**Thermal wood modification after 20 years
of commercialization: an overview and
the ThermoWood® story 10th European
Conference on Wood Modification
ECWM10**
Nancy (F) 25.–26. April 2022

Schulz, T.

Herstellung von Karton im Trockenverfahren
Simul+-Werkstatt – Wertschöpfung durch
Ressourceneffizienz – „Unternehmens-
strategien zu kreislauffähigen Wirtschafts-
weisen am Beispiel der Konsumgüterver-
packungsindustrie“, Wirtschaftsförderung
Sachsen
Dresden, 10. Mai 2022

Swaboda, C.

**Prüfung und Bewertung verschiedener
Ölfarbenanstriche auf Holzuntergründen
für den Einsatz im Außenbereich**
13. Fenster- und Türenkolloquium
Dresden, 6. Oktober 2022

Taube, C.

Elektrochemische Herstellung biobasierter Hydrophobierungsmittel

DBFZ Jahrestagung
Leipzig, 22. Juni 2022

Trabandt, S.

Raum für den Pflegearbeitsplatz

Arjo-Fachtagung
Chemnitz, 4. Mai 2022

Trabandt, S.

Pflegeheim der Zukunft

DRK Landesverbandstagung
Dresden, 11. Mai 2022

Trabandt, S.

**Pflegeheim der Zukunft –
kleine Anpassungen große Wirkung**

Klausurtagung Fachausschuss Altenhilfe der
Liga der Freien Wohlfahrtspflege Sachsen
Markersdorf, 29. Juni 2022

Trabandt, S.

**Bad für Alle – Vorstellung von Projekt-
ergebnissen**

Veranstaltungsreihe „Zukunft Gutes
Wohnen“,
Frankfurt, 21. Juni 2022,
Bremen, 27. September 2022,
Menden, 21. September 2022

Tschöke, K.; Schmidt, J.; Baudach, P.;

Scheffler, R.; Kaufmann, J.; Cebulla, H.

**Überwindung der natürlichen Inhomogeni-
täten von Schäl furnieren durch den Einsatz
textiler Verstärkungsstrukturen und der
Verwendung akustischer Messverfahren**

17. Chemnitzer Textiltechnik-Tagung 2022
Chemnitz, 28.–29. September 2022

Beyerlein, C.

**WohnXperium – Forschen und Lernen
durch eigenes Erleben**

Matchmaking Saxony5: Pflege und Gesund-
heit 4.0
Chemnitz, 1. Juni 2022

Wiltner, A.

**Strategies to use protein-based material
from insects (*Hermetia illucens*) in resin
formulations**

International Conference on Wood Adhesives
Portland, 11.–13. Mai 2022

Wiltner, A.; Beyer, M.

**Modification strategies of different prote-
ins and their glue performance**

International Conference on Wood Adhesives
Portland, 11.–13. Mai 2022

Wiltner, A.; Schmid, C.; Bruns, L.; Beyer, M.

**Quantification of total melamine in amino
resins applying IR spectroscopy**

12. Holzwerkstoff-Symposium
Hamburg, 12.–14. Oktober 2022

Blüthgen, L.

Holz im modernen Fahrzeugbau

20. Holztechnologischen Kolloquium
Dresden, 28.–29. April 2022

Lehre und Ausbildung

Apprenticeship and Vocational Training

LEHRVERANSTALTUNG/MODUL COURSE OF STUDIES/MODULE	LEHRSTÄTTE TEACHING FACILITY	VERTRETER DES IHD IHD LECTURER
Anatomie und Chemie des Holzes <i>Anatomy and Chemistry of Wood</i>	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Prof. Dr. Mario Beyer Prof. Björn Weiß
Barrierefreies Bauen <i>Barrier-free Building</i>	Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS)	Susanne Trabant
Formaldehyd und VOC <i>Formaldehyde and VOC</i>	Technische Universität Dresden Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Holz im Rahmen einer nachhaltigen klimapolitischen Strategie <i>Wood within the Scope of a Sustainable Climate-political Strategy</i>	Technische Universität Dresden Diplomstudiengang Regenerative Energiesysteme	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Holzkunde/Holzschutz <i>Wood Science and Wood Preservation</i>	Sächsischer Holzschutzverband e. V.	Prof. Björn Weiß
Holzschutz <i>Wood Preservation</i>	Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS) Fachfortbildung „Sachverständiger für Holzschutz“	Prof. Björn Weiß Dr. Wolfram Scheiding
Holzwerkstoffe <i>Wood-based Materials</i>	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik	Prof. Dr. Detlef Krug Prof. Dr. Steffen Tobisch Andreas Weber Marco Mäbert
Holzwerkstoffe – Markt und Rohmaterial. International Training Course CAS Wood-based Panels Technology <i>Wood-based Materials – The Market and Source Materials</i> International Training Course CAS Wood-based Panels Technology	Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Oberflächenveredlung/ Beschichtungstechnik <i>Surface Finishing/ Coating Technology</i>	Technische Universität Dresden Studiengänge Naturstofftechnik/ Verfahrenstechnik und Lehramt Holztechnik f. Berufsschulen	Dr. Lars Passauer Martina Broege Dr. Rico Emmeler Dr. Tobias Meißner Petra Schulz Dr. Christiane Swaboda Bernd Brendler Liana Lockau Jens Uhlemann

LEHRVERANSTALTUNG/MODUL COURSE OF STUDIES/MODULE	LEHRSTÄTTE TEACHING FACILITY	VERTRETER DES IHD IHD LECTURER
Pellets Pellets	Technische Universität Dresden Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Stoffliche vs. energetische Nutzung von Holz Material vs. Energetic Utilisation of Wood	Technische Universität Dresden Diplomstudiengang Regenerative Energiesysteme	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Vergütung und Funktionalisierung von Holz und Holzwerkstoffen Quality Enhancement and Functionalisation of Wood and Wood-based Materials	Technische Universität Dresden Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft Masterstudien- gang Forstwissenschaften	Martina Broege Dr. Tobias Meißner Dr. Lars Passauer Dr. Rico Emmeler Petra Schulz Bernd Brendler Liana Lockau Jens Uhlemann Dr. Wolfram Scheiding Dr. Christiane Swaboda Prof. Dr. Steffen Tobisch

Betreuung von Studenten und Doktoranden Mentoring of Students and Postgraduates

BACHELORANDEN/STUDENTS FOR A BACHELOR'S DEGREE:

Sandra Frick, Technische Universität

Dresden

Thema: Erhöhung der Sorptionsrate durch
Delignifizierung

Subject: Increasing the sorption rate by
delignification

Betreuer/Mentor: Martin Hielscher

Simon Hanke, Berufsakademie Sachsen

Thema: Untersuchung zum Ansprechver-
halten von unter Schutzbeschichtungen
installierten Time-Domain-Reflectometer-
Sensoren zum Holzbauelementefeuchte-
monitoring

Subject: Investigation of the response
behaviour of time-domain reflectometer
sensors installed under protective coatings
for monitoring the moisture content of
wood construction elements

Betreuer/Mentor: Stefan Feuersenger

Raphael Notheis, Berufsakademie Sachsen

Thema: Die Reduzierung der Rohdichte von
Spanplatten durch den Einsatz von Spänen
mit veränderten Anschnittwinkeln bei der
Herstellung der Spanplatten

Subject: The reduction of the density of
particleboards by using particles with
modified lead angles in the production
of particleboards

Betreuer/Mentor: Tino Schulz

Florian Paßler, Hochschule für Technik und
Wirtschaft Dresden

Thema: Synthese und Charakterisierung
ungesättigter Carbonate als Komponenten
isocyanatfreier Polyurethane

Subject: Synthesis and characterisation of
unsaturated carbonates as components of
isocyanate-free polyurethanes

Betreuer/Mentor: Dr. Andreas Fischer

Julia Rosam, Technische Universität
Dresden

Thema: Erhöhung der Aktuationsrate von
Holzbilayern: Verkürzung der Diffusions-
wege durch strukturelle Modifikation

Subject: Increasing the actuation rate of
wood bilayers: Shortening the diffusion
paths through structural modification

Betreuer/Mentor: Martin Hielscher

Amir Schwabsky, Hochschule für Technik
und Wirtschaft Dresden

Thema: Modifizierung von Holz zur Her-
stellung von Bauteilen für die hygro-
mechanische Aktuation

Subject: Modification of wood for the
production of components for hygro-
mechanical actuation

Betreuer/Mentor: Dr. Martin Fischer

MASTERANDEN/STUDENTS FOR A MASTER'S DEGREE:

Maximilian Gasch, Technische Universität Chemnitz

Thema: Erfassen der dreidimensionalen Bewegungsräume von Pflegekräften während der Pflegehandlung mit einem Motion Capture System

Subject: Capturing the three-dimensional movement spaces of caregivers during the care action with a motion capture system

Betreuer/Mentor: Susanne Trabant

André Kind, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Thema: Untersuchung der Reaktivität von polyfunktionellen, cyclischen Carbonaten mit biobasierten Rohstoffen

Subject: Investigation of the reactivity of polyfunctional cyclic carbonates with biobased source materials

Betreuer/Mentor: Dr. Almut Wiltner, Dr. Andreas Fischer

Laurenz Matschke, Technische Universität Dresden

Thema: Untersuchung von lichtinduzierten Farbveränderungen an Furnieren und Verbundaufbauten des automobilen Interieurs unter Einsatz unterschiedlicher Filtersysteme

Subject: Investigation of light-induced colour changes in veneers and composite structures of automotive interiors using different filter systems

Betreuer/Mentor: Dr. Lars Passauer

Paul Röllig, Fachhochschule Salzburg

Thema: Entwicklung leichter Spanplatten aus Paulownia unter der Nutzung der HF-Presstechnologie

Subject: Development of lightweight particleboards from paulownia using HF pressing technology

Betreuer/Mentor: Martin Direske

Jan Friedrich Thüne, Technische Universität Dresden

Thema: Anpassung der Herstellungstechnologie von OSB an den Klimawandel angepasste Baumartenzusammensetzung

Subject: Adapting the production technology of OSB to climate-change-adapted tree species composition

Betreuer/Mentor: Martin Direske

Paul Maximilian Schulze

Thema: Entwicklung und Charakterisierung von Leichtbeton auf Basis von Calcium-Sulfoaluminat-Zement und lignocellulosen Leichtzuschlägen

Subject: Development and characterisation of lightweight concrete based on calcium sulfoaluminate cement and lignocellulose lightweight aggregates

Betreuer/Mentor: Martin Direske

DOKTORANDEN/POSTGRADUATES:

Friederike Häusler, Technische Universität
Dresden

Thema: Entwicklung eines Schnellverfahrens zur Ermittlung umweltinduzierten Alterungsverhalten furnierbasierter Zierelemente für Automobilinnenräume

Subject: Development of a rapid method for determining environmentally induced ageing behaviour of veneer-based décor elements for automotive interiors

Betreuer/Mentor: Dr. Lars Passauer

PRAKTIKANTEN/TRAINEES:

Arwen Gläser,
Sophie Gretschel,
Johannes Jirschitzka,
Sevda Mirzaee Gilvae,
Santiago Tobisch

AUSBILDUNGSMASSNAHMEN/PRACTICAL TRAINING:

Samantha Beier, Paul Linus Frey,
Elisabeth Geerds, Jonas Hackeschmidt,
Simon Hanke, Moritz Heeger,
Lucas Helbing, Carsten Hesse,
Martin Kaiser, Nico Kendzia,
Paula Stine Keppel, Raphael Notheis,
Magdalena Wehner

Staatliche Studienakademie Dresden

Berufspraktische Ausbildung –
Holz- und Holzwerkstofftechnik

Practical Training – Wood and Wood-based
Materials Technology

Alexandra Richter

Staatliche Studienakademie Riesa

Berufspraktische Ausbildung –
Biotechnologie

Practical Training – Biotechnology

Kevin Ackermann, Lennert Bruns,
Jack Oscar Hofmann, Gina Manski
Staatliche Studienakademie Riesa
Berufspraktische Ausbildung –
Umwelt- und Chemietechnik
Practical Training – Environmental and
Chemical Technology

Jennifer Kahle, Silviu Schneeweiß,
Monique Thören

Private Schule IBB gGmbH Dresden
Berufsausbildung Veranstaltungskauffrau/
-mann

Vocational Training – Event Management

Julius Dietze

Berufliches Schulzentrum für Elektrotechnik
Dresden

Berufsausbildung – Fachinformatiker für
Systemintegration

Vocational Training – IT Specialist for System
Integration

Mitgliedschaften des IHD

IHD Memberships

Arbeitsgemeinschaft der Holz-
Sachverständigen im Gesamtverband
Deutscher Holzhandel e. V.

Arbeitsgemeinschaft
Die Moderne Küche e. V. (AMK)

Aufsichtsrat der Berufsakademie Sachsen

Ausschuss Industrie und Forschung
des Deutschen Industrie- und
Handelskammertages (DIHK)

Bund Deutscher Champignon- und
Kulturpilzanbauer e. V.

DECHEMA Gesellschaft für
Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

Deutsche Forschungsgesellschaft
für Oberflächenbehandlung e. V. (DFO)

Deutsche Gesellschaft für Mykologie e. V.
(DGfM)

Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft
Konrad Zuse e. V.

Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft
e. V. (DMyKG)

Förderverein der Staatlichen
Studienakademie Dresden

Forschungsgemeinschaft
Werkzeuge und Werkstoffe e. V. (FGW)

Forschungsplattform
Holzverarbeitungstechnologie e. V. (FPH)

Arbeitsgemeinschaft industrieller
Forschungsvereinigungen e. V. (AiF),
Forschungsvereinigung Holztechnologie

Forschungsvereinigung Werkstoffe
aus nachwachsenden Rohstoffen e. V.
Rudolstadt

Hessische Landesfachgruppe Pilzbau (HLP)

Holzbau Kompetenz Sachsen e. V.

IHK-Fachausschuss Technologie und
Innovation

InnovaWood

Internationaler Verein
für Technische Holzfragen e. V. (iVTH)

Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (igel)

LignoSax e. V.

Multilayer Modular Flooring Association
(MMFA)

Netzwerk „Dresden – Stadt der
Wissenschaften“

Programmbeirat Forstwissenschaften
der TU Dresden

Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft
e. V. (SIG)

Sächsischer Holzschutzverband e. V.

Thüringer Programmkommission (PK)
des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft,
Wissenschaft und Digitale Gesellschaft
(TMWWDG)

Verband der europäischen Laminathersteller
(EPLF)

Verband Innovativer Unternehmen e. V. (VIU)

Verein Deutsches Stuhlbaumuseum
Rabenau/Sachsen e. V.

Verein zur Förderung der Normung
im Bereich Holzwirtschaft und Möbel e. V.

Wirtschaftsrat Deutschland

WohnXperium e. V.

Mitarbeit in Fachgremien

Involvement with Expert Committees

GUTACHTER- UND SACHVERSTÄNDIGENTÄTIGKEIT/ACTIVITIES AS EXPERTS AND EVALUATORS		
Beiratsvorsitzender im Sächsischen Holzschutzverband e. V.		Prof. Björn Weiß
Beiratsmitglied im Sächsischen Holzschutzverband e. V.		Dr. Wolfram Scheiding
Kuratorium der WNR		Prof. Dr. Steffen Tobisch
Mitglied des Fachgremiums Holzschutz der IHK zu Leipzig		Prof. Björn Weiß
Gutachterausschuss GAG 1 der AiF		Prof. Dr. Steffen Tobisch
MITARBEIT IN NORMUNGAUSSCHÜSSEN/INVOLVEMENT IN STANDARDISATION COMMITTEES		
DIN – NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM)/DIN – NA Timber Industry and Furniture (NHM)		
NA 042	Vorstand	Prof. Dr. Steffen Tobisch
NA 042-01-07-10 AK	Arbeitskreis Beratungsausschuss zur DIN 4074 Teil 3 (ruhend)	Jens Gecks
NA 042-01-16 AA	Schnittholz, Spiegelausschuss zu CEN/TC 175 und ISO/TC 218 „Rund- und Schnittholz“	Dr. Wolfram Scheiding
NA 042-01-17 AA	Fußböden und Treppen, Spiegelausschuss zu CEN/TC 175 und ISO/TC 218 „Rund- und Schnittholz“	Dr. Rico Emmeler
NA 042-02-06 AA	Beschichtete Holzwerkstoffe	Dr. Rico Emmeler
NA 042-02-15 AA	Spiegelausschuss zu CEN/TC 112 „Holzwerkstoffe“	Prof. Dr. Steffen Tobisch Prof. Dr. Detlef Krug
NA 042-02-16-AA	Spiegelausschuss zu CEN/TC249/WG13	Andreas Weber
NA 042-03-01 AA	Holzschutz-Grundlagen	Prof. Björn Weiß
NA 042-03-04 AA	Bekämpfender Holzschutz	Prof. 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 Emmeler
NA 042-05-02 AA	Kastenmöbel	Dr. Rico Emmeler
NA 042-05-04 AA	Außenmöbel	Albrecht Lühmann
NA 042-05-05 AA	Schul- und Objektmöbel	Jürgen Korf
NA 042-05-08 AA	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmeler
NA 042-05-13 AA	Kindermöbel	Jürgen Korf
NA 042-05-14 AA	Betten/Matratzen	Sven Knothe
NA 042-05-15 AA	Sitzmöbel, Polstermöbel und Tische	Sven Knothe
NA 042-05-02 AA	Kastenmöbel	Alex Gussar
NA 042-05-19 AA	Büromöbel	Albrecht Lühmann

MITARBEIT IN NORMUNGSAUSSCHÜSSEN/INVOLVEMENT IN STANDARDISATION COMMITTEES		
DIN – NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM)/DIN – NA Timber Industry and Furniture (NHM)		
NA 042-05-20 AA	Zirkularität von Möbeln	Dr. Rico Emmmler
NA 054-04-08 GA	Bodenbeläge	Dr. Rico Emmmler
CEN- und ISO-Gremien/CEN and ISO Committees		
CEN/TC 38/WG 23	Fungal testing	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC 38/WG 28	Performance classification	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC 88/WG 1	Thermal insulating materials and products (TG mould testing)	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC 112	Wood-based panels	Prof. Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC 112/WG 4	Test methods	Jens Gecks
CEN/TC 112/WG 5	Regulated dangerous substances	Prof. Dr. Steffen Tobisch Christiane Osthaar
CEN/TC 112/WG 7	Semi-furnished and finished products	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 112/WG 8	OSB	Prof. Dr. Detlef Krug
CEN/TC 112/WG 9	Solid Wood Panels	Prof. Dr. Detlef Krug
CEN/TC 112/WG 11	Particle Boards and Fibreboards	Prof. Dr. Detlef Krug
CEN/TC 112/WG 13	Mandates	Prof. Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC 134	Resilient, Textile, Laminate Floorings	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 134/WG 9	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 134/WG 10	Harmonisation of floorings	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 134/WG 11	MMF-Floorings	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 175/WG 33	Specific user requirements – Timber in flooring	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 175/WG 36	Specific user requirements – Other timber products	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC 207	Furniture	Dr. Rico Emmmler
CEN/TC 207/WG 7	Furniture Surfaces	Dr. Rico Emmmler
CEN TC 351	Construction Products-Assessment of release of dangerous substances	Dr. Rico Emmmler
ISO/TC 89	Wood-based panels	Prof. Dr. Steffen Tobisch
ISO/TC 89/WG 5	Test methods	Christiane Osthaar
ISO/TC 136	Furniture	Dr. Rico Emmmler

MITARBEIT IN NORMUNGSAUSSCHÜSSEN/INVOLVEMENT IN STANDARDISATION COMMITTEES		
CEN- und ISO-Gremien/CEN and ISO Committees		
ISO/TC 136/WG 8	Furniture Surfaces	Dr. Rico Emmmler
ISO/TC 219	Resilient, Textile, Laminate Floorings	Dr. Rico Emmmler
ISO/TC 219/WG 3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmmler
DIN – NA Bau (NABau)/DIN – NA Building (NABau)		
NA 005-04 FBR	Holzbau	Prof. Dr. Steffen Tobisch
NA 005-04-01 AA	Holzbau	Jens Gecks Prof. Dr. Steffen Tobisch
NA 005-04-01-03 AK	Holzwerkstoffe/Schnittholz	Jens Gecks Prof. Dr. Steffen Tobisch
NA 005-04-01-04 AK	Geklebte Produkte	Jens Gecks
NA 005-04-01-06 AK	Holzschutz, Holzmaste, Schalungsträger	Jens Gecks
NA 005-04-01-08 AK	Prüfnormen, charakteristische Werte	Jens Gecks
NA 005-09-02 AA	Einbruchschutz	André Zänker
DIN – NA Materialprüfung (NMP)/DIN – NA Material Testing (NMP)		
NA 062-04-37 AA	Prüfung von Weich- und Hartschäumen	Sven Knothe
KRdL im VDI und DIN Kommission Reinhaltung der Luft/ KRdL in VDI and DIN Commission for Keeping the Air Clean		
NA 134-01-24 AA	Emissionsminderung/Holzbearbeitung und -verarbeitung	Martina Broege Dr. Wolfram Scheiding
NA 134-03-07-04 UA	Bioaerosole und biologische Agenzien – Luftgetragene Mikroorganismen und Viren	Kordula Jacobs

MITARBEIT IN FACHAUSSCHÜSSEN UND ARBEITSKREISEN/ COLLABORATION WITH EXPERT COMMITTEES AND WORKING GROUPS	
AK3 „Möbel“ im EK5	Albrecht Lühmann
AMK – Arbeitsgruppe Technik und Normung	Dr. Rico Emmmler Jens Gecks
AMK – Projektteam Leichtbau	Jens Gecks
Arbeitsgemeinschaft der Holz-Sachverständigen im Gesamtverband Deutscher Holzhandel e. V. (GD Holz)	Philipp Flade
Arbeitsgruppe 1.11 „Schimmelpilze auf Holz“ beim WTA	Katharina Plaschkies
Arbeitsgruppe „Bodenbeläge und Klebstoffe“ beim DIBt	Martina Broege
Arbeitsgruppe „Parkette“ beim DIBt	Martina Broege
Arbeitsgruppe „Sachverständige Prüfstellen“ beim DIBt	Martina Broege
Arbeitsgruppe „Güteausschuss Innentüren“ bei GG Innentüren aus Holz- und Holzwerkstoffen e.V.	Simone Wenk Heiko Hofmann
Arbeitskreis „Analytik“ des RAL-Güteausschusses „Holzschutzmittel“	Dr. Martin Fischer
Arbeitskreis Umwelt/Wohnhygiene der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e. V.	Martina Broege
Aufsichtsrat der Berufsakademie Sachsen	Prof. Dr. Steffen Tobisch
DECHEMA-Fachgremium „Mikrobielle Materialzerstörung“	Katharina Plaschkies
Deutsche Gesellschaft für Mykologie	Kordula Jacobs
Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft – DMyKG	Natalie Rangno
DIBt-Projektgruppe Dauerhaftigkeit von chemisch und thermisch modifiziertem Holz	Dr. Wolfram Scheiding
EK 5: „Sonstige Technische Arbeitsmittel und verwendungsfertige Gebrauchsgegenstände“	Dr. Rico Emmmler
EPAL/UIC working group „Technics“	Martina Broege
EPLF Arbeitskreis Technik	Dr. Rico Emmmler
Erfahrungsaustauschkreis „Einbruchschutz“, EK-ES	André Zänker
Erfahrungsaustauschkreis „Glas“	Lutz Neugebauer
Fachausschuss „Regelungen für chemische Einsatzstoffe und Emissions- grenzwerte“ in den Österreichischen Umweltzeichen für Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen/Möbel/Fußbodenbeläge/Witterungsbeständige Holzprodukte	Martina Broege
Beirat im Sächsischen Holzschutzverband e. V.	Prof. Björn Weiß Dr. Wolfram Scheiding

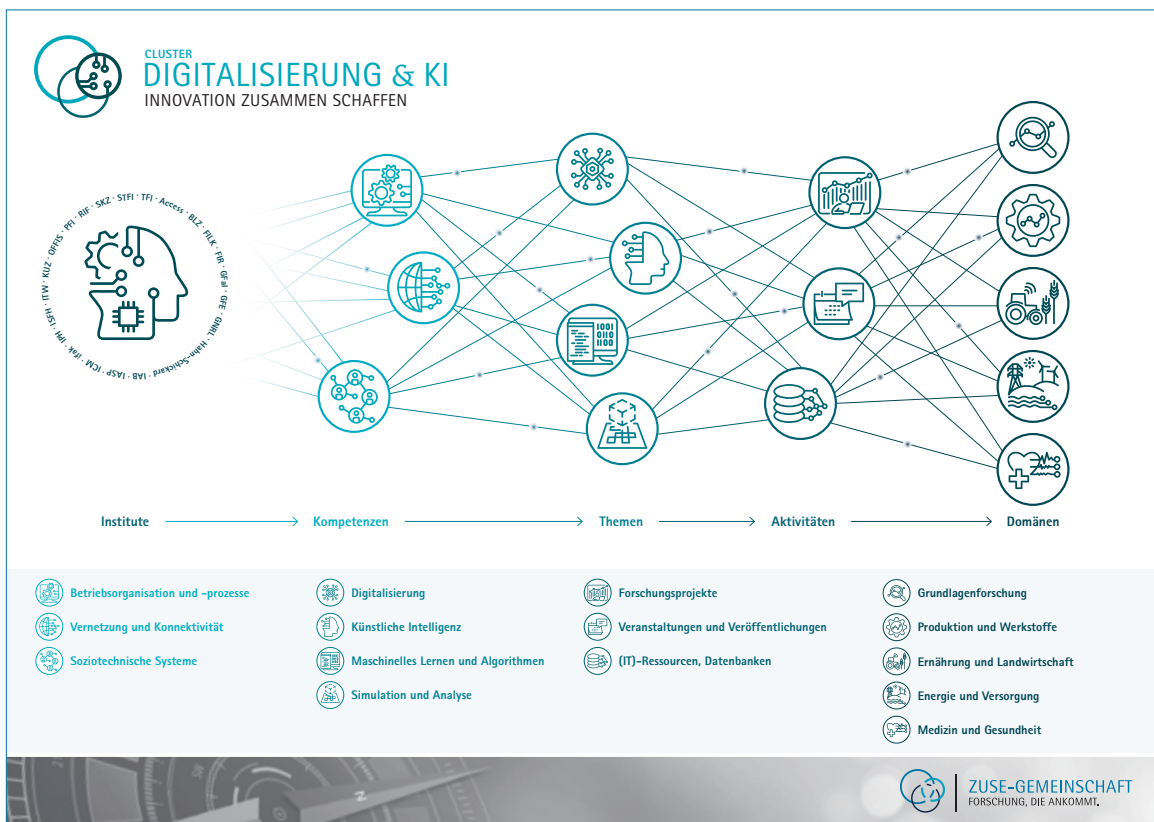
MITARBEIT IN FACHAUSSCHÜSSEN UND ARBEITSKREISEN/ COLLABORATION WITH EXPERT COMMITTEES AND WORKING GROUPS	
Forschungsbeirat der MFPA Weimar	Lars Blüthgen
Hessische Landesfachgruppe Pilzanbau – HLP	Natalie Rangno
International Research Group on Wood Protection (IRG/WP)	Kordula Jacobs Dr. Wolfram Scheiding
MMFA Arbeitskreis Technik	Dr. Rico Emmeler
Programmbeirat Forstwissenschaften der TU Dresden	Prof. Dr. Steffen Tobisch
Regelwerksausschuss „Bauen mit Holz im Garten- und Landschaftsbau“ der Forschungsgemeinschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL)	Prof. Björn Weiß Dr. Wolfram Scheiding
Sektorgruppe SG06D „Fenster und Türen“	Heiko Hofmann
Sektorgruppe SG18/20D „Holzbau/Holzwerkstoffe“	Matthias Wünschmann Jens Gecks Prof. Dr. Steffen Tobisch
Studiengemeinschaft Holzleimbau e. V., Technische Ausschüsse	Jens Gecks
Studienkommission Technik der Berufsakademie Sachsen	Prof. Dr. Mario Beyer
Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V., Referat 1 „Holz“	Prof. Björn Weiß
WTA-AK19 „Dekontamination von mit Holzschutzmitteln belastetem Holz“	Dr. Martin Fischer
Zertifizierungsausschuss „Einbruchschutz“	André Zänker

INDUSTRIEFORSCHUNG IN BEWEGTEN ZEITEN

JAHRESRÜCKBLICK 2022

Die Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V. (Zuse-Gemeinschaft) bildet die „Dritte Säule“ der deutschen Forschungslandschaft. Mission ihrer gut 80 Mitglieder – gemeinnützige, privatwirtschaftliche Forschungseinrichtungen – ist die praxisorientierte Forschung für mittelständische Unternehmen. Sie sind Träger von Innovation und Transfer, leisten Beiträge zum Gelingen von Transformationsprozessen und tragen zur Konkurrenzfähigkeit des Mittelstands sowie zum Erhalt und zur Schaffung von Arbeitsplätzen in Zukunftstechnologien bei. Unser Institut ist Mitglied der Zuse-Gemeinschaft.

Im zurückliegenden Jahr endete mit dem Angriff Russlands auf die Ukraine eine Periode des Friedens in Europa. Dieser Schock, die Nachwirkungen der Coronapandemie sowie die Defizite bei der digitalen, ökologischen und gesellschaftlichen Transformation führen dazu, dass sich Deutschlands Wissenschafts-, Technologie- und Innovationssystem erheblichen Herausforderungen stellen und neu ausrichten muss. Anerkannt wichtige Akteure wie die Institute der Zuse-Gemeinschaft sind stetig und vertrauensvoll einzubinden. Derzeit bleibt Deutschland hinter den von der OECD formulierten Mindestanforderungen zurück:



Funktionsmatrix des Clusters Digitalisierung und KI (Grafik: Zuse-Gemeinschaft / supstanz.com)

WISSENSCHAFT

FOKUS

Die im Grundsatz robust aufgestellte, bewährte anwendungsorientierte Industrieforschung mit ihren Förderprogrammen INNO-KOM, Industrieller Gemeinschaftsforschung (IGF) und dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) ist weiterhin nicht bedarfsgerecht finanziert; es mangelt an nachhaltigen Anreizsystemen für den Mittelstand zur Steigerung der Innovationskraft. Hinzu treten der monatelange Förderstopp sowie die verschärften Zugangsbedingungen bei ZIM. Mit der Idee einer Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI) formuliert die Politik zwar interessante Gedanken zur Steigerung der Innovationskraft, ignoriert aber geborene und erfahrene Garanten für erfolgreichen Transfer und Innovation wie die Institute der Zuse-Gemeinschaft.

Die Zuse-Gemeinschaft reagiert darauf mit einer Intensivierung des Austauschs im Netzwerk: Neu gegründet wurde der Cluster Digitalisierung und KI. Die Gründung eines Wasserstoff-Clusters ist in Vorbereitung. Mit dem Format „Business Talk“ bietet der Verband seinen Institutsleitungen und Geschäftsführungen ein Forum zum informellen Austausch zu wirtschafts- und wissenschaftspolitischen sowie administrativen Fragen. Bei der Podiumsdiskussion „Mehr Transfer wagen“ wagten wichtige Akteure des Innovationssystems aus Politik, Administration, Verbänden und Wirtschaft einen gemeinsamen Blick in die Zukunft.

Personelle Veränderungen gab es in Präsidium und Senat: Peter Steiger, Vorstand der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), ist neues Mitglied des Präsidiums. Neu in den Senat gewählt wurden Ye-One Rhie MdB (SPD) und Melis Sekmen MdB (B'90/Grüne) sowie Dr. Sebastian Bolay, Bereichsleiter Energie, Umwelt und Industrie beim Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK). Das Bundesminis-



Neu im Senat der Zuse-Gemeinschaft (von links nach rechts): Dr. Sebastian Bolay, Melis Sekmen MdB und Ye-One Rhie MdB.



DITF-Vorstand Peter Steiger verstärkt das Präsidium der Zuse-Gemeinschaft. (Foto: Zuse-Gemeinschaft)

terium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) vertritt künftig Dr. Daniela Brönstrup.

Die anstehenden Herausforderungen nimmt die Zuse-Gemeinschaft sehr ernst. Als Vertretung Ihrer Mitglieder gegenüber Politik und Administration setzt sie auf ein proaktives, konstruktives und partnerschaftliches Miteinander mit dem Ziel, bestmögliche Lösungen zu finden und zu realisieren.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.zuse-gemeinschaft.de

twitter.com/Zuse_Forschung



ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.

Mit dem Flugzeug

Flughafen Dresden International > S-Bahn Dresden-Hauptbahnhof > Straßenbahnlinie 11, Richtung Zschertnitz, Haltestelle Zellescher Weg

Mit dem Auto

Autobahn A 4/A 17, Abfahrt Dresden-Südvorstadt > Fahrt in Richtung Zentrum
Autobahn A 13/A 4, Abfahrt Dresden-Hellerau > B 170, Fahrt in Richtung Prag

Mit der Bahn

Dresden-Hauptbahnhof/Dresden-Neustadt > Straßenbahnlinie 11, Richtung Zschertnitz, Haltestelle Zellescher Weg

Mit dem Stadtbus

Linie 61, Haltestelle Staats- und Universitätsbibliothek

By air

Dresden International Airport >
by City Rail to Dresden Main Station >
by Tram No. 11 to Zschertnitz,
get off at tram stop “Zellescher Weg”

By car

Motorway A 4/A 17, Exit Dresden-Südvorstadt >
drive towards city centre

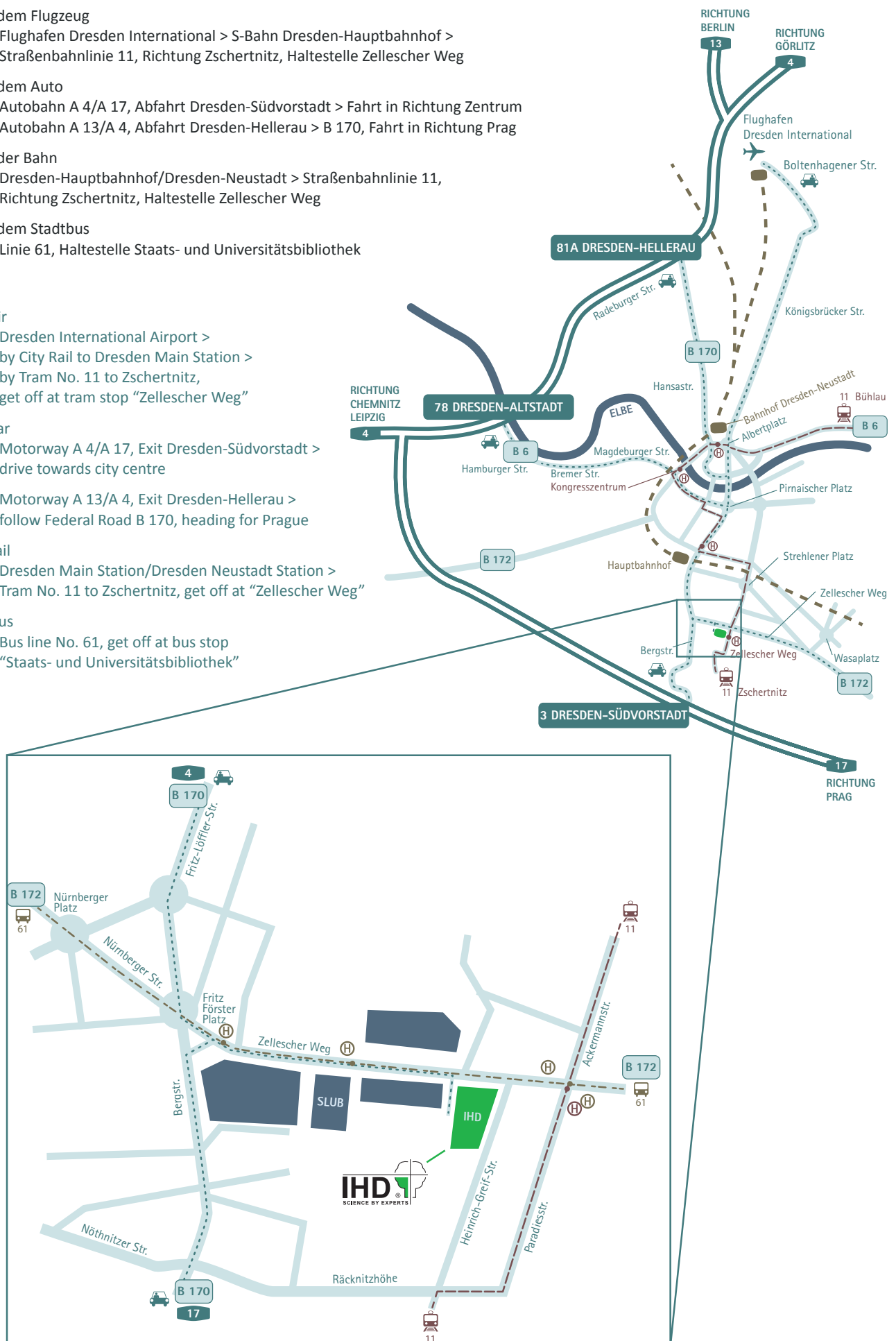
Motorway A 13/A 4, Exit Dresden-Hellerau >
follow Federal Road B 170, heading for Prague

By rail

Dresden Main Station/Dresden Neustadt Station >
Tram No. 11 to Zschertnitz, get off at “Zellescher Weg”

By bus

Bus line No. 61, get off at bus stop
“Staats- und Universitätsbibliothek”





Institut für Holztechnologie Dresden
gemeinnützige GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Germany

+49 351 4662 0
info@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de



Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie
Dresden GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Germany

+49 351 4662 0
info@eph-dresden.de
www.eph-dresden.de