

FORSCHUNG AN FUSSBÖDEN

RESEARCH ON FLOORS

**BODENBELÄGE
SPORTBÖDEN UND
AUSSENBELÄGE**

**FLOOR COVERINGS
SPORTS FLOORING AND
OUTDOOR DECKINGS**



Herausgeber:
© IHD 2019

Stand Januar 2025

Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Germany

+49 351 4662 0
info@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de

Folgen Sie uns auch auf LinkedIn

Gedruckt auf DCP Green Recyclingpapier



INHALTSVERZEICHNIS

TABLE OF CONTENTS

Forschung an Fußböden und Terrassendielen Research on floor and deckings	4
Prüfmethoden zur Qualitätsbewertung von Parkett Test methods for assessing the quality of parquet	5
Prüfmethoden für strukturierte Laminatoberflächen Test methods for structured laminate surfaces	8
System-Stuhlrollentest System castor chair test	10
Chemische Beständigkeit von Fußbodenoberflächen Chemical resistance of floor surfaces	11
Temperaturbeständigkeit elastischer Bodenbeläge Temperature resistance of resilient floorings	12
Schadensanalyse Failure analysis	13



FORSCHUNG AN FUSSBODENBELÄGEN UND TERRASSENDIELEN

RESEARCH ON FLOOR COVERINGS AND DECKINGS

Das Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) ist seit vielen Jahren in der Entwicklung und Bewertung von verschiedenen Fußbodenbelägen wie Laminaten, Parkett und elastischen Belägen sowie Terrassendielen tätig. Es wurden Methoden zur Bestimmung der Abriebfestigkeit von Oberflächen, der Dauerhaftigkeit von leimlosen Verbindungen, der Trittschallemission, der Verklebungsqualität von Parkett und der Rutschfestigkeit von Terrassendielen entwickelt. Die Forschungsarbeiten erstrecken sich von starren bis zu elastischen Bodenbelägen sowie deren Trägermaterialien und Fußbodenkonstruktionen.

Spezialisten des IHD und des EPH engagieren sich in der ISO-, CEN- und DIN-Normung sowie in den Fachausschüssen des DIBt, des EPLF und des MMFA. Dieses Engagement bildet die Basis unseres umfangreichen Know-hows. Das IHD-Fußbodenkolloquium, das alle zwei Jahre stattfindet, dient als Forum für den Informationsaustausch mit der Wirtschaft.

In dieser Broschüre werden ausgewählte Forschungsprojekte und deren Umsetzung der letzten Jahre dargestellt.



The Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) has been active in the development and evaluation of various floor coverings such as laminates, parquet and elastic floor coverings as well as decking boards for many years. In the process, methods have been developed for the determination of the abrasion resistance of surfaces, the durability of glue-free compounds, the impact sound emission, the adhesive quality of parquet and the skid resistance of deckings. The research work covers rigid and elastic floor coverings, as well as their carrier materials and floor constructions.

Specialists from the IHD and EPH are involved in ISO, CEN and DIN standardisation, as well as in the technical committees of the DIBt, EPLF and MMFA. This commitment forms the basis of our extensive know-how. The IHD Flooring Colloquium, which takes place every two years, serves as a forum for the exchange of information with industry.

This brochure presents selected research projects and their realisation in recent years.



Dipl.-Ing. Petra Schulz

+49 351 4662 316
petra.schulz@ihd-dresden.de

Beispiele für Forschungsprojekte zu Fußbodenbelägen:

- Entwicklung von Fußbodenkonstruktionen zur Sturzfolgenminderung
- Prüfverfahren für Dimensionsstabilität von MMF und LVT-Fußböden
- Neue Prüfmethode zur Qualitätsbewertung von Parkett
- Neue Prüfmethode für strukturierte Laminatoberflächen
- Weiterentwicklung der Stuhlrollenprüfung, des Begeh-tests oder der Mikrokratzbeständigkeit
- Wechselwirkung Parkett-Untergrund
- Entwicklung von UV-LED-Beschichtungen

Examples of research projects on floor coverings:

- Development of floor constructions to minimise the consequences of falling
- Test methods for the dimensional stability of MMF and LVT floors
- New test methods for the quality assessment of parquet
- New test methods for structured laminate surfaces
- Further development of the chair castor test, the walk test or the micro-scratch resistance
- Interaction between parquet and underlying surface
- Development of UV LED coatings



PRÜFMETHODEN ZUR QUALITÄTSBEWERTUNG VON PARKETT

TEST METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF PARQUET

Im Rahmen des europäischen CORNET Projektes EUOPARQUET wurden bei der Holzforschung Austria (HFA) und am Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) folgende prüfmethodischen Untersuchungen durchgeführt:

As part of the European CORNET project EUOPARQUET, the following test methodological investigations were carried out at Holzforschung Austria (HFA) and the Institut für Holztechnologie Dresden (IHD):

Verklebungsqualität

- Mehrere Vorbehandlungen sowie Methoden zur Überprüfung der Qualität von Klebfugen wurden untersucht.
- Die Ergebnisse parallel durchgeführter Untersuchungen mit Fußbodenheizung korrelieren gut mit den ausgewählten Prüfmethoden.
- Differenzierende Prüfverfahren nach IHD-W-482 wurden abgeleitet. Sie waren Ausgangspunkt für die Initiierung eines europäischen Normvorhabens.
- Für den Widerstand auf Fußbodenheizung wurde die Prüfmethode IHD-W-473 entwickelt.

Oberflächenqualität

- Eine modifizierte Prüfmethode und Klassifizierung der Fleckenbeständigkeit (IHD-W-481) wurde für nicht-filmbildende Beschichtungen (Öle, Wachse) erarbeitet.
- Eine neue Prüfmethode für die Bewertung der Verschmutzungsneigung wurde entwickelt und validiert (IHD-W-477).
- Eine neue Prüfmethode für Nassabrieb alternativ mit linearer Prüfeinrichtung oder mit Martindalegerät wurde entwickelt (IHD-W-480).

Dimensionsstabilität

- Folgende Lagerungsmethoden nach IHD-W-478 für große Testflächen (3 m x 2 m) zeigten gute Ergebnisse bezüglich Differenzierung und Wiederholbarkeit
 - 1 Woche bei 23 °C, 50 % rF.
 - 4 Wochen bei 23 °C, 85 % rF.
 - 4 Wochen bei 29 °C, 20 % rF.
- Der Einfluss des Parkettaufbaus auf die Dimensionsstabilität wurde nachgewiesen und die Faktoren benannt.
- FEM-Simulationen wurden parallel zu den test-methodologischen Untersuchungen durchgeführt.

Adhesive quality

- Several pre-treatments and methods for testing the quality of adhesive joints were investigated.
- The results of parallel tests with floor heating correlate well with the selected test methods.
- Differentiating test procedure according to IHD-W-482 were derived. They were the starting point for the initiation of a European standardisation project.
- The IHD-W-473 test method was developed for resistor | resistance) to floor heating.

Surface quality

- A modified test method and classification of stain resistance (IHD-W-481) of non-filmforming coatings (oils, waxes) was developed.
- A new test method for the assessment of resistance to cold liquids was developed and validated (IHD-W-477).
- A new test method for wet abrasion alternatively with linear test device or with Martindale device was developed (IHD-W-480).

Dimensional stability

- Subsequent storage methods according to IHD-W-478 for large test areas (3 m x 2 m) showed good results in terms of differentiation and repeatability
 - 1 week at 23 °C, 50 % rH.
 - 4 weeks at 23 °C, 85 % rH.
 - 4 weeks at 29 °C, 20 % rH.
- The {effect on | | impact on} dimensional stability was demonstrated and the factors identified.
- FEM simulations were carried out in parallel with the test methodological investigations.

Alle entwickelten Prüfmethoden zeigen eine gute Korrelation zum realen Verhalten und wurden in Ringversuchen validiert.

Die Projektergebnisse dienen als Grundlage für einheitliche Verfahren zur Qualitätsbeurteilung von Parkettböden in Europa und wurden in die europäische Normung eingebracht.

Das Prüfverfahren zur Verklebungsqualität liegt als EN 17456:2021 vor. Darauf basierende Anforderungen wurden in EN 13489:2023 definiert.

Die Klassifizierung für die Fleckenbeständigkeit nichtfilmbildender Beschichtungen wurde in EN 13442:2023 übernommen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter: <http://europarquet.eu>

All developed test methods show a good correlation to real behaviour and were validated in round robin tests.

The project results serve as the basis for uniform procedures for assessing the quality of parquet floors in Europe and have been incorporated into European standardisation.

The test method for adhesive quality is available as EN 17456:2021. Requirements based on this were defined in EN 13489:2023.

The classification of stain resistance for non film-forming coatings has been adopted in EN 13442:2023.

Further information is available at <http://europarquet.eu>



Dr.-Ing. Rico Emmler

+49 351 4662 268
rico.emmler@ihd-dresden.de

PRÜFMETHODEN FÜR STRUKTURIERTE LAMINATOBERFLÄCHEN

TEST METHODS FOR STRUCTURED LAMINATE SURFACES

In einem gemeinsamen Projekt haben EPLF und IHD Methoden zur Bestimmung der Oberflächeneigenschaften von tiefstrukturierten matten Laminatoberflächen unter die Lupe genommen.

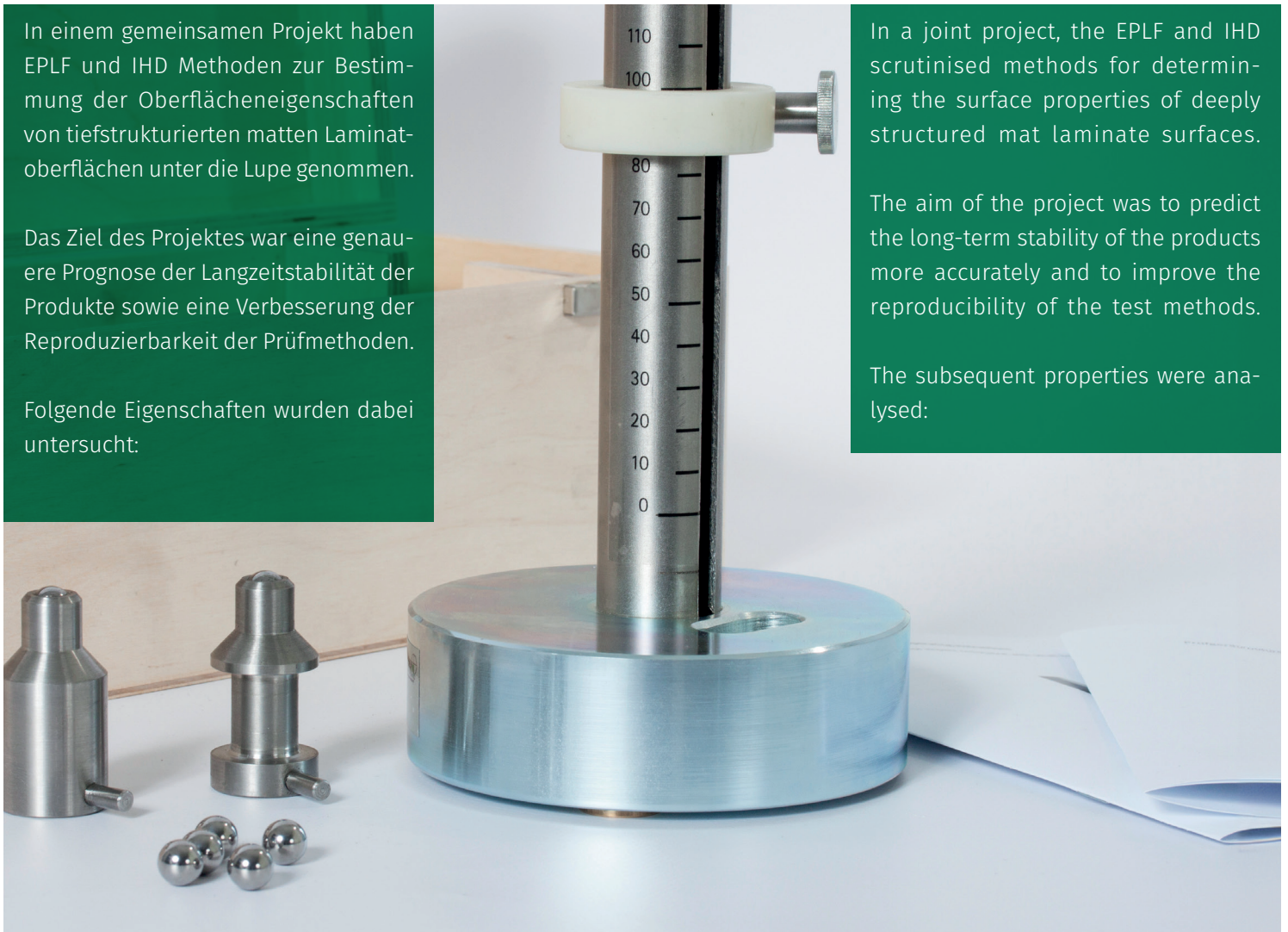
Das Ziel des Projektes war eine genauere Prognose der Langzeitstabilität der Produkte sowie eine Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Prüfmethoden.

Folgende Eigenschaften wurden dabei untersucht:

In a joint project, the EPLF and IHD scrutinised methods for determining the surface properties of deeply structured mat laminate surfaces.

The aim of the project was to predict the long-term stability of the products more accurately and to improve the reproducibility of the test methods.

The subsequent properties were analysed:



Abriebbeständigkeit

- Zwischen den Prüfergebnissen nach Norm EN 13329:2009 und den Ergebnissen von Feldversuchen besteht für die strukturierten tiefen Oberflächen keine Korrelation.
- Es wurden mehrere Variationen der existierenden Methode mit Taber Abraser untersucht, um die Korrelation zum realen Verhalten zu gewährleisten. Dabei wurden folgende Parameter variiert: Auflagekraft an den Abriebarmen, die Härte der Reibräder sowie die Anzahl der Zyklen zwischen den Schmirgelpapierwechseln.
- Die besten Ergebnisse ergab die Modifizierung der Auswertung der existierenden Methode. Die Größe der IP-Fläche wurde auf 1 mm² erhöht. Die Auswertung der abgeriebenen Oberfläche erfolgt in 6 von 8 Oktanten.

Abrasion resistance

- There is no correlation between the test results according to standard EN 13329:2009 and the results of field tests for the textured deep surfaces.
- Several variations of the existing method were investigated with Taber Abraser to ensure correlation with the real behaviour. The subsequent parameters were varied: Contact force on the abrasive bars, the hardness of the friction wheels and the number of cycles between emery paper changes.
- The best results were obtained by modifying the evaluation of the existing methodological approach. The size of the IP area was increased to 1 mm². The evaluation of the abraded surface was carried out in 6 out of 8 octants.

Stoßfestigkeit kleine Kugel

- Um die Reproduzierbarkeit des Prüfverfahrens zu verbessern, wurde ein neues Gerät entwickelt, dem das Prinzip der fallenden Masse zugrunde liegt. Folgende Prüfparameter werden bei dem Test verwendet:
 - Fallende Masse: 100 g
 - Kugeldurchmesser: 10 mm (die Kugel kann in Eigenregie ausgetauscht werden)
- Für eine Zuordnung in Klassen wurden neue Grenzwerte für die Fallhöhen erarbeitet, die eine sehr gute Korrelation zu den Werten der bisherigen Klassen IC1-IC4 haben.

Aufpolierverhalten

- Eine neue Prüfmethode zur Bestimmung des Aufpolierverhaltens wurde erarbeitet. Dabei kommt das Martindale-Gerät mit folgenden Parametern zum Einsatz:
 - Polierpads SB 7448,
 - Kraft 6 N,
 - 320 Zyklen und
 - Auswertung des Aufpolierverhaltens durch Bewertung der Glanzänderung.
- Die Methode korreliert gut mit den Ergebnissen von Feldversuchen.

Verwertung der Ergebnisse

- Die entwickelten Prüfverfahren wurden in
 - EN 13329:2017 und ISO 24338:2022 (Abriebfestigkeit)
 - EN 17368:2020 und ISO 24335:2022 (Stoßfestigkeit) und
 - EN 16094:2021 (Polierverhalten) aufgenommen.

Resistance to impact of a small ball

- In order to improve the reproducibility of the {test method | test procedure}, a new device was developed based on the falling mass principle. The subsequent test parameters are employed in the test:
 - Falling mass: 100 g
 - Ball diameter: 10 mm (the ball can be replaced by the user)
- New limit values for the falling heights were developed for classification into classes, which have a very good correlation with the values of the previous classes IC1-IC4.

Polishing behaviour

- A new test method for determining the polishing behaviour was developed. The Martindale device with the following parameters is used:
 - Polishing pads SB 7448,
 - Force 6 N,
 - 320 cycles and
 - Evaluation of the burnishing behaviour by assessment of the change in gloss.
- The method correlates well with the results of field trials

Utilisation of the results

- The developed test methods were summarised in
 - EN 13329:2017 and ISO 24338:2022 (abrasion resistance)
 - EN 17368:2020 and ISO 24335:2022 (resistance to impact) and
 - EN 16094:2021 (polishing behaviour).



Dr.-Ing. Rico Emmeler

+49 351 4662 268
rico.emmeler@ihd-dresden.de

ANWENDERLEITFADEN FÜR AUSSENBELÄGE AUS HOLZ

USER'S GUIDE FOR EXTERIOR WOOD COVERINGS



Ausgangssituation

Außenbeläge für Terrassen, Balkone, Plattformen, Brücken usw. sind eine wichtige Produktgruppe. Die hier bestehenden hohen Beanspruchungen erfordern eine richtige Holz Auswahl und Konstruktion, auch müssen zahlreiche Aspekte wie Sicherheit oder Recycling beachtet werden. In der Praxis bestand Bedarf an allgemeingültigen Informationen und Regeln für diesen Bereich.

Initial situation

Outdoor decking for terraces, balconies, platforms, bridges, etc. is an important product group. The high demands placed on these products require the right choice of wood and construction, and numerous aspects such as safety and recycling must also be taken into account. In practice, there was a need for generally applicable information and rules for this area.

Umsetzung

In dem mit der Holzforschung Austria bearbeiteten Projekt EURODECK wurden alle Aspekte rund um Außenbeläge umfassend theoretisch und teils auch experimentell bearbeitet, inklusive spezieller Themen wie Barfußbeignung, Sortierung für tragende Beläge oder Dachterrassen.

Implementation

In the EURODECK project, which was carried out in collaboration with Holzforschung Austria, all aspects of outdoor decking were comprehensively addressed in theory and, in some cases, experimentally, including special topics such as suitability for bare feet, grading for load-bearing decking and roof terraces.

Ergebnis

Der praxisgerecht gestaltete „Anwenderleitfaden für Holzbeläge im Außenbereich“ enthält Anforderungstabellen, Merkblätter und Zusatzinfos zu zahlreichen Themen sowie 7 Holzartenblätter; alle Dokumente sind auch separat verwendbar. Der Leitfaden ist gedruckt und als PDF verfügbar; die Inhalte stehen auch kostenfrei auf www.dataholz.eu im Menü „Anwendungen“ zur Verfügung.



Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

+49 351 4662 280
wolfram.scheiding@ihd-dresden.de

Result

The practical 'User Guide for Outdoor Wood Flooring' contains requirement tables, information sheets and additional information on numerous topics, as well as 7 wood species sheets; all documents can also be used separately. The guide is available in print and as a PDF; the contents are also available free of charge at www.dataholz.eu in the 'Applications' menu.

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT VON FUSSBODENoberflächen

CHEMICAL RESISTANCE OF FLOOR SURFACES

Strukturparkette mit natürlichem Erscheinungsbild

Im europäischen CORNET Projekt Surf-Parquet wurden Beschichtungen für strukturierte Parkette entwickelt. Varianten von Beschichtungssystemen und Applikationstechniken wurden geschaffen, die sich optisch und haptisch nicht von natürlichem Holz unterscheiden. Dadurch ist eine unsichtbare Veredelung tief strukturierter Parkettoberflächen möglich.

Textured parquet with a natural appearance

Coatings for structured parquet were developed in the European CORNET project Surf-Parquet. Variants of coating systems and application techniques were created that do not differ visually or haptically from natural wood. This enables the invisible finishing of deeply structured parquet surfaces.



Dr. rer. nat. Andreas Fischer

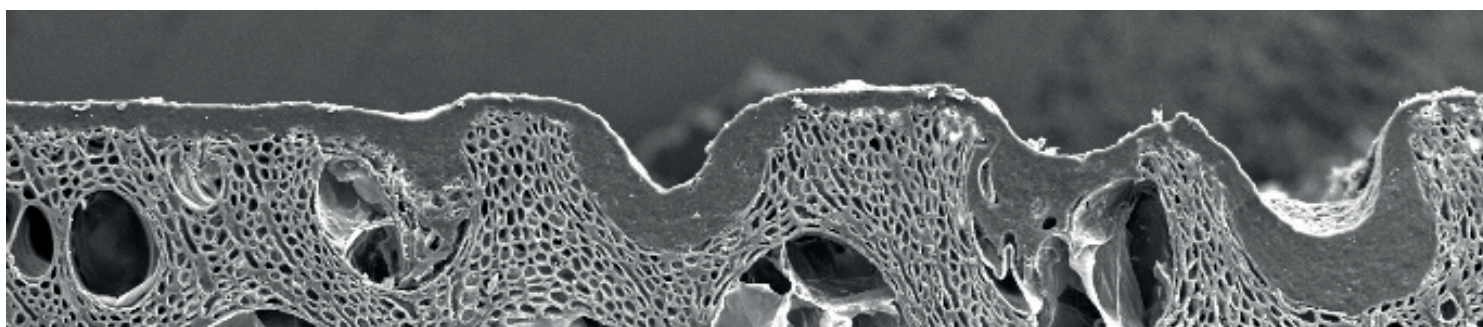
+49 351 4662 317
andreas.fischer@ihd-dresden.de

Resistenz von Parketten gegenüber Bau-chemikalien

Im Rahmen von Bauarbeiten kommt es bei frisch verlegtem Parkett häufig zu Verfärbungsreklamationen. Im Projekt wurde die Resistenz von Parkett gegen Bauchemikalien untersucht und eine Prüfmethode für flüssige und gasförmige Belastungen entwickelt. Zur Vermeidung von Verfärbungen wurde ein technisches Merkblatt für Fußbodenleger herausgegeben.

Resistance of parquet to construction chemicals

During construction work, complaints about discolouration often occur with freshly laid parquet. The project investigated the resistance of parquet against construction chemicals and developed a test method for liquid and gaseous loads. A technical information sheet for floor layers was published to prevent discolouration.



Restaurierbarkeit von strukturierten Holzfußböden

Die Wiederaufarbeitung von Parkettoberflächen ist ein Alleinstellungsmerkmal dieser Fußböden. Dabei wird die alte Oberfläche inklusive Beschichtung abgeschliffen, wodurch Strukturmerkmale verloren gehen. Im Projekt wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Restaurierbarkeit strukturierter Parkette zu ermöglichen. Es gelang, die abgeschliffene Oberfläche neu zu strukturieren und zu beschichten, sodass eine Wiederaufarbeitung möglich ist.

Restorability of structured wooden floors

The reconditioning of parquet surfaces is a unique feature of these floors. This involves sanding down the old surface, including the coating, which results in the loss of structural features. Investigations were carried out in the project to enable the restorability of structured parquet. It was possible to restructure and coat the sanded surface so that it can be reconditioned.

TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT ELASTISCHER BODENBELÄGE

TEMPERATURE RESISTANCE OF RESILIENT FLOORINGS

Ausgangssituation

Elastische Bodenbeläge mit Klickverbindungen zeigen bei Temperatureinfluss, z. B. durch Sonneneinstrahlung, konkave oder konvexe Verformungen und teilw. Fugenöffnungen. Das normative Verfahren (EN ISO 23999) zur Prüfung der Temperaturbeständigkeit nutzt nur kleine Einzelproben und der simulierte Wärmeeinfluss entspricht nicht der Praxis.

Initial situation

Resilient floorings with click connections show concave or convex deformations and partially openings of the joints under the influence of temperature, e.g. due to solar radiation. The standardised method (EN ISO 23999) for testing the temperature resistance uses single samples only and the simulated heat influence does not correspond to practice.



Dipl.-Ing. Petra Schulz

+49 351 4662 316
petra.schulz@ihd-dresden.de

Stand

Das HotSpot-Prüfverfahren, das aktuell als Normentwurf (E DIN EN 18243:2025) vorliegt, stellt den realen Prozess nach. Die thermisch induzierte Deformation kann ermittelt werden. Für eine verbesserte Handhabung erfolgt aktuell die Weiterentwicklung des mobilen Tischaufbaus. Es liegt bereits der portable Aufbau als SpotHeating-Table vor.

- Die Prüffläche beträgt 1.000 x 600 mm².
- Die Messfläche für die Bewertung des thermischen Deformationsverhaltens beträgt ein Fünftel der Prüffläche.
- Der Fußbodenbelag wird auf einem Untergrund mit einem Wärmedurchgangswiderstand von $R = 0,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ verlegt, was standardmäßig einer schlechten Wärmedämmung entspricht.
- Der Untergrund kann als austauschbare Schublade gewechselt werden. Eine bessere Wärmedämmung mit $R = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ist vorhanden.
- An einem Untergrund mit Heizfolie wird noch gearbeitet.

Status

The HotSpot test method, which is currently available as a draft standard (E DIN EN 18243:2025), replicates the real process. The thermally induced deformation can be determined. The mobile table design is currently being further developed to improve handling. The portable design is already available as a SpotHeating Table.

- The test area measures 1,000 x 600 mm².
- The measuring area for evaluating the thermal deformation behaviour is one fifth of the test area.
- The floor covering is laid on a substrate with a thermal resistance of $R = 0.4 \text{ m}^2\text{K/W}$, which corresponds to poor thermal insulation as standard.
- The base can be changed as an interchangeable drawer. The better thermal resistance with $R = 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ is available.
- Work is still in progress on a substrate with heating foil.



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch
Steuermittel auf der Grundlage des vom
Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

IBT
THERMPROCESS

Die Expertise der Mitarbeiter des IHD und die vorhandenen vielfältigen analytischen Möglichkeiten gestatten die Ursachenklärung auch von ungewöhnlichen Effekten bei unterschiedlichsten Produkten.

Fokus/Typische Fragestellungen

- Verfärbungen/Blasen/Flecken/Risse
- Delaminierung und Ablösung von Beschichtungen/Verbunden/Verklebungen
- Haftung von Bodenbelägen
- Emissionsmessungen in Räumen/Fogging
- Alterungs-, Belichtungs-, Bewitterungs- und biologisch induzierte Phänomene bei Materialien für den Außenbereich (z. B. Terrassen, WPC)

Ablösung der Beschichtung von Mehrschichtfertigparkett

Fragestellung: Was sind die Ursachen für die vollflächige Ablösung der UV-Lackierung von der Eichendecklage nach mehreren Monaten?

Eingesetzte Technik: Mikroskopie, Gitterschnittprüfung, Gaschromatografie

Ergebnis:

- Die Ablösung erfolgte in der eingesetzten Farbbeize
- Farbbeize einziges wasserbasiertes System, alle weiteren UV-basiert
- Unvollständige UV-Aushärtung führt zur Monomermigration (Reaktivverdünner) in Beize und damit zur Erweichung mit Haftungsreduktion und Ablösung



Dr. rer. nat. Florian Kettner

+49 351 4662 498
florian.kettner@ihd-dresden.de

The expertise of the IHD staff and the wide range of analytical options available allow the causes of even unusual effects to be clarified on a wide variety of products.

Focus/typical issues

- Discolourations/bubbles/stains/cracks
- Delamination and detachments of coatings/composites/adhesives
- Adhesion of floor coverings
- Emission measurements in rooms/fogging
- Ageing, exposure to light, weathering and biologically-induced phenomena in outdoor materials (e.g. decking, WPC)

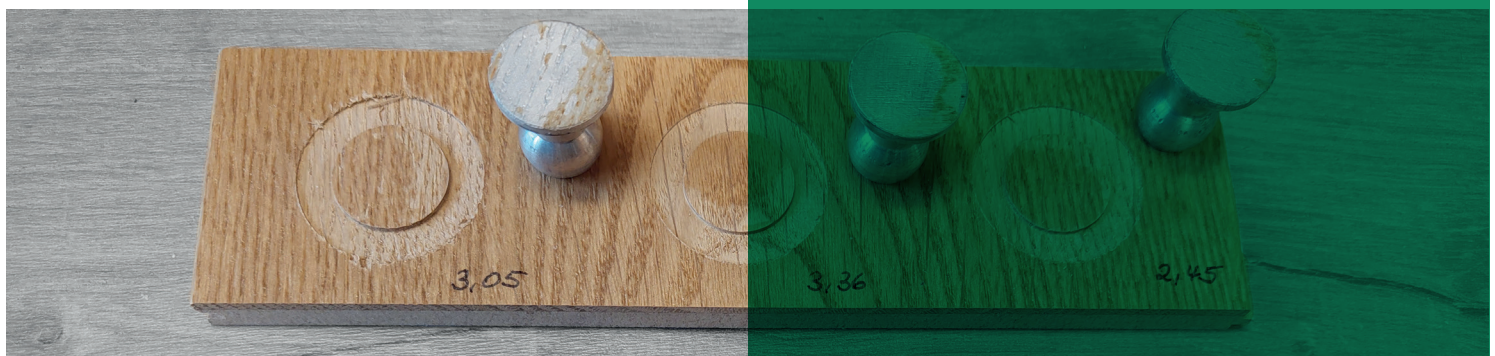
Delamination of the coating from multi-layer parquet

Question: What are the causes of the full-surface delamination of the UV coating from the oak top layer after several months?

Technique used: Microscopy, cross-cut testing, gas chromatography

Result:

- The detachment occurred in the colour stain used
- Colour stain is the only water-based system; all other layers are UV-based
- Incomplete UV curing leads to monomer migration (reactive diluent) in the stain and thus to softening with reduced adhesion and detachment





Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





Ressortleiterin

**Oberfläche
Surface**

Dipl.-Ing. Petra Schulz

+49 351 4662 316
petra.schulz@ihd-dresden.de



Geschäftsführer EPH

**Laborleiter Bodenbeläge
Product Manager Floorings**

Dr.-Ing. Rico Emmeler

+49 351 4662 268
rico.emmeler@eph-dresden.de



**Schadensanalyse
Failure analysis**

Dr. rer. nat. Florian Kettner

+49 351 4662 498
florian.kettner@ihd-dresden.de

