

Entwicklung von Prüfverfahren für neuartige Strukturen von Laminatfußböden

Development of Test Procedures for Novel Structures of Laminate Flooring

Projektleiter
Project Leader:
Dr. Rico Emmler

Projektbearbeiter
In-charge:
Malgorzata Anna
Adamska-Reiche,
Simone Wenk

Förderinstitution
Funding Institution:
BMW/INNO-KOM-Ost

EINLEITUNG

Bei tiefstrukturierten Laminatfußböden gab es Diskrepanzen zwischen der Bewertung des Abriebverhaltens mittels Labormethode und dem praktischen Verhalten. Die Methode der Stoßfestigkeit mit der kleinen Kugel (Federprinzip) wies Mängel bezüglich der Reproduzierbarkeit auf. Bei im Trend liegenden matten Laminatfußböden wurden in der Praxis zum Teil Laufstraßen mit Aufpolierungen festgestellt, zu deren Prognose kein Prüfverfahren existierte.

ZIEL

Das Ziel des Projektes, das durch den Verband der Europäischen Laminatfußbodenhersteller EPLF® unterstützt wurde, war eine realitätsnahe Prognose der Langzeitstabilität von tiefstrukturierten und matten Laminatfußböden durch zu entwickelnde, differenzierende und reproduzierbare Prüfmethode zur Abriebbeständigkeit, zur Stoßfestigkeit mit kleiner Kugel sowie zur Prognose des Aufpolierverhaltens.

MATERIAL UND METHODEN

Für die Untersuchungen im Rahmen des Projektes wurden 42 Varianten von Fußböden mit der Gesamtfläche von ca. 412 m² von acht Laminatfußbodenherstellern gefertigt. Ein Teil der Bodenbeläge wurde für Feldversuche an sechs verschiedenen stark frequentierten Standorten verlegt, unter anderem in einer Diskothek und einer Werkskantine. An einem der Standorte wurde das reale Aufpolierverhalten der Böden bewertet, bei den anderen

INTRODUCTION

Discrepancies used to exist in deeply structured laminate flooring between the evaluation of its abrasion behaviour by means of a laboratory method and its real-life behaviour. The method of impact-strength testing with a small sphere (the spring principle) revealed deficiencies regarding its reproducibility. Polished areas were identified along most frequently walked-on paths on real-life, trendy and currently best-selling laminate flooring, for the prognosis of which there are no test procedures.

OBJECTIVE

The aim of the project, which was supported by the Association of European Laminate Manufacturers EPLF®, was to enable a forecast regarding the long-term stability of deeply-structured and matt laminate flooring by developing differentiating and reproducible test methods for determining abrasion resistance, impact resistance with a small sphere and for forecasting the polishing-up behaviour.

MATERIAL AND METHODS

For the investigations within the scope of the project, 42 variants of floors of a total area of approx. 412 m² were prepared by eight laminate flooring manufacturers. A part of the floor coverings was laid in six different, heavily frequented locations, including a discotheque and a factory canteen. In one of the locations, the real polishing-up behaviour of the floors was evaluated, in the others their

das Abriebverhalten. Die prüfmethodischen Untersuchungen zur Stoßfestigkeit mit der kleinen Kugel wurden ausschließlich im Labor durchgeführt.

Folgende Methoden wurden für die Untersuchungen der jeweiligen Oberflächeneigenschaften angewendet:

- Abriebbeständigkeit (Strukturen mit Overlay der Abriebklasse AC 4):

Feldversuche:

- visuelle Bewertung auf Abriebspuren,
- Bestimmung des Gleitreibungskoeffizienten zur Erfassung von Makrostrukturänderungen,
- Bestimmung von Mikrostrukturänderungen mittels Perthometer,
- Bestimmung des Reflektometerwertes.

Laborversuche:

- mikroskopische Aufnahmen zur Bestimmung der Korundverteilung im Overlay,
- prüfmethodische Untersuchungen mittels Taber Abraser unter Variation der Prüfparameter (Härte der Reibrollen, Auflagegewicht, Anzahl der Zyklen zwischen Sandpapierwechsel) und veränderten Bewertungskriterien.

- Stoßfestigkeit mit kleiner Kugel (Strukturen mit Vertretern aller Stoßfestigkeitsklassen nach EN 13329):

- iterative Entwicklung eines neuen Prüfgerätes auf Basis des Stoßprinzips der fallenden Masse,
- Variation der Masse und der Kugelgeometrie des Stoßkörpers.

- Aufpolierverhalten:

Feldversuche:

- visuelle Bewertung der Aufglänzungen,
- Bestimmung des Reflektometerwertes.

Laborversuche:

- prüfmethodische Untersuchungen unter Anwendung des Prüfgerätes zum Möbel-

abrasion behaviour. The test-methodological investigations regarding impact strength with a small sphere were performed exclusively at the laboratory.

The following methods were applied in the investigations of the respective surface properties:

- abrasion resistance (structures with an overlay of abrasion class AC 4):

field tests:

- visual evaluation of abrasion traces,
- determination of the coefficient of sliding friction for recording macrostructural changes,
- determination of microstructural changes by means of the Perthometer,
- determination of the reflectometer value.

laboratory tests:

- microscopic images to determine the corundum distribution in the overlay,
- test-methodological investigations by means of the Taber Abraser with varied test parameters (hardness of the friction castors, unit mass of coating, number of cycles between sand-paper changeovers) and altered evaluation criteria.

- impact strength with a small sphere (structures with representatives of all impact strength classes acc. to EN 13329):

- iterative development of a new test device based on the impact principle of the dropping weight,
- variation of the mass and sphere geometry of the impacting body.

- polishing-up behaviour:

field tests:

- visual evaluation of polishings,
- determination of the reflectometer value.

laboratory tests:

- test-methodological investigations applying the test device for furniture leg shift-

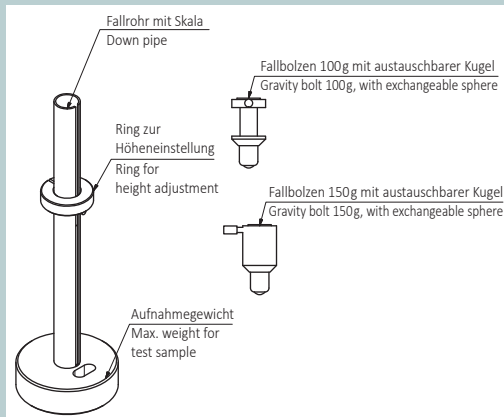


Abb. 1: Das neue Prüfgerät zur Bestimmung der Stoßfestigkeit von Laminatfußböden.

Fig. 1: The new test device for determining the impact strength of laminate flooring

fußverschieben gemäß EN 423 und des Martindale-Gerätes.

ing acc. to EN 423 and the Martindale device.

ERGEBNISSE

Bei der Modifikation der Abriebfestigkeitsprüfung brachten die Änderungen der Prüfparameter des Taber Abrasers (z. B. Rollen­härte, Masse) keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Eine Änderung der Bewertungsparameter bei Prüfparametern nach DIN EN 13329 erwies sich dagegen als eine gute Alternative für tiefstrukturierte Lamine. Bei der vorgeschlagenen Variante wurde die Größe der IP-Fläche von 0,6 mm² auf 1,0 mm² erhöht. Die Bewertung des IP-Punktes erfolgt nach dem neuen Schema in 6 von 8 Oktanten und nicht wie bisher in 3 von 4 Quadranten.

Das neue Prüfverfahren zur Bewertung der Stoßfestigkeit korreliert sehr gut mit dem bisherigen Verfahren nach EN 438-2/EN 13329, ist aber deutlich reproduzierbarer durch das Prinzip der fallenden Masse. Bei dem neu entwickelten Gerät (Abb. 1) entfällt die Notwendigkeit einer aufwändigen Kalibrierung in Abhängigkeit vom Alterungszustand der Feder beim alten Gerät. Die im Stößel integrierte

RESULTS

By modifying the abrasion strength test, the changes of the test parameter of the Taber Abraser (e.g., castor hardness, mass) yielded no satisfactory results. However, a modification of the evaluation parameters acc. to DIN EN 13329 proved to be a good alternative for deeply structured laminates. In the suggested variant, the size of the IP surface was enlarged from 0.6 mm² to 1.0 mm². The IP point was evaluated according to the new scheme in six out of eight octants, unlike previously in three out of four quadrants.

The new test procedure for evaluating the impact strength correlates very well to the previous procedure acc. to EN 438-2/EN 13329, but is considerably better reproducible by the principle of the dropping weight. With the newly developed device (Fig. 1), the necessity of elaborate calibration depending on the ageing condition of the spring as in the predecessor device is dismissed. The sphere integrated in the impactor can be exchanged after wear by the user himself, which is an-

Kugel kann bei Verschleiß von dem Anwender selbst ausgewechselt werden, auch dies ist ein Vorteil im Vergleich zum alten Gerät.

Mit dem Martindale-Gerät konnten Aufpoliervorgänge viel unkomplizierter und differenzierter als mit dem Möbelfußgerät erzeugt und bewertet werden. Beim Martindale-Verfahren wurden verschiedene Poliermaterialien und Kräfte erprobt und als geeignete Parameter die Anwendung des Poliermaterials SB 7448, 6 N Auflagegewicht und eine Zyklanzahl von 320 (20 Lissajousbewegungen) ermittelt. Die Klassifikation der Ergebnisse erfolgt ähnlich wie bei der Mikrokratzfestigkeit nach EN 16094.

Alle entwickelten Prüfverfahren wurden durch Ringversuche und Vergleich mit Ergebnissen von Feldversuchen validiert, um Aussagen zur Reproduzierbarkeit und zur Praxisnähe der Ergebnisse abzuleiten.

FAZIT

Das Abriebprüfverfahren mittels Sandpapier nach EN 13329 wurde für tiefe Strukturen bei gleichzeitiger Einhaltung der bestehenden Klassengrenzen modifiziert. Zur Prognose des Aufpolierverhaltens von matten Strukturen wurde ein neues Prüfverfahren entwickelt, welches das bereits bekannte und akzeptierte Martindale-Gerät mit neu erarbeiteten Prüfparametern nutzt. Für Bestimmung der Stoßfestigkeit wurde zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit ein neues Stoßfestigkeitsprüfverfahren mit der kleinen Kugel erarbeitet.

Die entwickelten Verfahren wurden als IHD-Werknormen IHD-W-473 (Abriebbeständigkeit), IHD-W-425 (Stoßfestigkeit) und IHD-W-475 (Aufpolierverhalten) zweisprachig (Deutsch/Englisch) veröffentlicht.

other benefit as compared to the previous device.

With the help of the Martindale device, the polishing-up process could be simulated and evaluated in a much less complicated and more differentiated way than with the furniture-leg device. In the Martindale method, several polishing materials and forces were tested and the application of the polishing material SB 7448, 6 N of unit mass of coating and a cycle rate of 320 (20 Lissajous movements) were established as suitable parameters. The results were classified similarly to the microscratch resistance acc. to EN 16094.

All developed test methods were validated by round-robin tests and by comparing them to the results from field tests in order to derive statements regarding reproducibility and proximity to real-life situations of the results.

CONCLUSION

The abrasion test method by way of sandpaper acc. to EN 13329 was modified for deep structures, observing existing class limits at the same time. A new test method was developed for the prognosis of the polishing-up behaviour of matt structures, which makes use of the already known and widely accepted Martindale device with newly elaborated test parameters. A new impact strength test method with a small sphere was developed to determine the impact strength to improve reproducibility.

The newly developed method was published bilingually (German/English) as IHD works standards IHD-W-473 (abrasion resistance), IHD-W-425 (impact strength) and IHD-W-475 (polishing-up behaviour).