

# Entwicklung eines Prüfgerätes zum Nachweis der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen  
 Bearbeiter: Dipl.-Phys. Heiko Kühne  
 Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

## Motivation

Für die Untersuchung der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten kommen zurzeit verschiedene Methoden zur Anwendung, darunter der Aufstechversuch nach DIN 53255, die Abhebefestigkeitsprüfung nach DIN EN 311 und die sogenannte JAS-II-Prüfung. Problematisch ist, dass diese Methoden, die auf die Beurteilung der Verklebungsqualität abzielen, nicht geeignet sind, reale Beanspruchungen von Parketten zu simulieren. Diese ungenügende Abbildung der Nutzungssituationen führt häufig zu Fehlbeurteilungen bei Schäden. Bei Neuentwicklungen stehen Hersteller von Mehrschichtparketten darüber hinaus vor dem Problem, dass praxismgerechte Prüfungen langwierig und kostenintensiv sind. Ziel des Projektes war es daher, eine Methode explizit zur Prüfung und Bewertung von Mehrschichtparketten zu erarbeiten.

## Material und Methoden

Im Rahmen des Projektes wurden 10 Varianten von Zwei- und Dreischichtparketten labortechnisch hergestellt, die einerseits den Stand der Technik wiedergeben und andererseits auf Grund der gewählten Materialkombination als kritisch für einen praktischen Einsatz angesehen werden können. Zum Einsatz kamen die Holzarten Fichte als Träger und Buche als Nutzschicht, sowie die Klebstoffe PVAc, EPI, PUR und UF.

Die Prüfung der Verklebungsqualität erfolgte durch die Bestimmung der Bindefestigkeit von Sperrholzleimungen im Aufstechversuch nach DIN 53255, die Abhebefestigkeitsprüfung nach DIN EN 311 und den Japanese Agriculture Standard – JAS II. An kleinformatischen Prüfkörpern der verwendeten Hölzer und der hergestellten Parkette wurden darüber hinaus Untersuchungen des Quell- und Schwind-

verhaltens durchgeführt (Quellmaß, Quelldruck) sowie optische Messmethoden (Fotokonturmessung, Bildkorrelation) zur Untersuchung von Verformungen und deren zeitlichem Verlauf bei Klimawechsel eingesetzt.

## Ergebnisse

Die Prüfungen nach DIN 53255, DIN EN 311 und JAS II wurden vergleichend bewertet. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Bewertung der Verklebungsqualität der einzelnen Parkettvarianten sehr unterschiedlich ausfällt. Die Ergebnisse der Methoden korrelieren in geringem Maß miteinander, so dass die Beurteilungen der verschiedenen Klebstoffe und Verklebungen stark methodenabhängig und darüber hinaus nicht praxismgerecht sind.

Die untersuchten optischen Verfahren sind geeignet, Anhaltspunkte für kritische Materialkombinationen oder Schwachstellen zu gewinnen. Abb. 1 zeigt das Beispiel eines Quellversuches, bei dem ein Bildkorrelationsverfahren zur Verformungsmessung eingesetzt wurde. Dies verdeutlicht das Potential des Verfahrens: Verformungen sind örtlich und zeitlich aufgelöst darstellbar. Kritische Bereiche und Grenzflächen im Parkett können auf diese Weise abgebildet und vermessen werden.

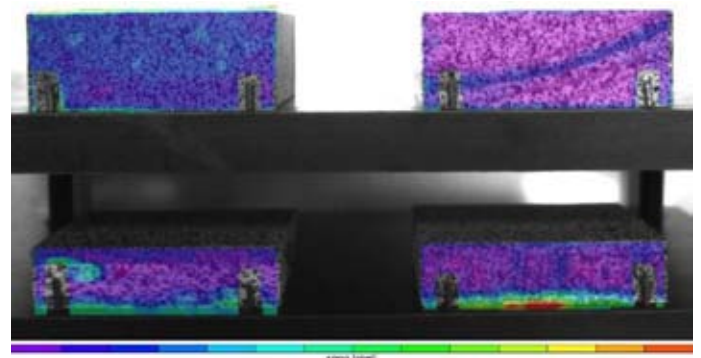


Abb. 1: Verformungsmessung mit Hilfe eines Bildkorrelationsverfahrens beim Quellversuch im Feuchtklima: rot – starke Verformung, blau – geringe Verformung (oben rechts: Buche, oben links: Fichte, unten: Zweischichtparkette), Blickrichtung longitudinal (bei Parketten in Bezug zur Deckschicht)



Abb. 2: Prototyp des Mehrschichtparkettprüfgerätes mit Rahmen zum Einbringen des Prüfkörpers und beweglichen Traversen für die Befestigung von Kraft- und Wegsensoren

Ausgehend von den Quellversuchen an kleinformatigen Prüfkörpern, bei denen triaxial Quelldrücke bestimmt wurden, erfolgte die Konstruktion eines Prüfgerätes und dessen Fertigung (siehe Abb. 1 und 2). Dieses Gerät ermöglicht es, an mittelformatigen Parkett- und Vollholzprüfkörpern (max. Fläche: 550 mm x 450 mm)

- die Verklebung mit dem Untergrund durch Quellungsbehinderung zu simulieren und
- gleichzeitige Quelldruckmessungen in allen 3 Richtungen bei allseitig behinderter Quellung,
- gleichzeitige Quelldruckmessungen in x- und y-Richtung und Verformungsmessung in z-Richtung bei nur „seitlich“ behinderter Quellung sowie
- Quellversuche mit Scherwirkung („seitlich“ behinderte Quellung nur im Bereich des Trägers und ggf. des Gegenzuges) durchzuführen.

Das Gerät ist für den Einsatz in Klimakammern konzipiert und auf Grund seiner Größe mobil einsetzbar. Bei einer Prüfung werden die Prüfkörper in mehreren Zyklen einem definierten Wechselklima unterworfen. Die Bewertung der Prüfkörper erfolgt einerseits anhand auftretender Quelldrücke und Dimensionsänderungen in der Dicke sowie andererseits durch die Analyse von auftretenden Schäden (z. B. Ablösungen von Schichten aufgrund Scherwirkung; Riss- oder Fugenbildung).



Abb. 3: Mehrschichtparkettprüfgerät während der Prüfung eines Vollholz-Prüfkörpers (Prüfkörper, Einbau in eine Klimazelle, Integration von Kraft- und Wegsensoren)

### Zusammenfassung

Das entwickelte Mehrschichtparkettprüfgerät versetzt die Hersteller in die Lage, die bei Klimabeanspruchung auftretenden Quelldrücke von mittelgroßen Prüfkörpern triaxial zu messen. Bei dem Prozess handelt es sich um eine allseits behinderte Quellung. Diese Beanspruchung entspricht dem Zustand, wie er auch bei eingebautem Parkett vorzufinden ist. Zum einen ist es möglich, durch den ermittelten absoluten Wert des Quelldruckes insbesondere einzelner Holzarten in den holzanatomischen Richtungen auf vorhandene Spannungen im Mehrschichtparkett zu schließen. Zum anderen kann nach Abschluss der Beanspruchung die Probe auf Schäden untersucht werden. Mit zusätzlich installierten Wegaufnehmern ist man weiterhin in der Lage, alternativ zur Kraftmessung Dimensionsänderungen in z-Richtung aufzuzeichnen. Die Anordnung der Kraft- und Wegsensoren kann dabei variabel erfolgen. Durch flexible Anschlüsse an den Schmalseiten können definiert Scherkräfte erzeugt und die Klebfuge zwischen ausgewählten Schichten beansprucht werden. Das Prüfgerät kann von Parketherstellern sowohl zur Untersuchung von Neuentwicklungen als auch zur laufenden Qualitätskontrolle genutzt werden. Die für die Langzeitbeständigkeit relevanten Quell- und Schwindvorgänge wurden darüber hinaus mit Hilfe optischer Messmethoden untersucht. Anhand der Fotokonturmessung und Bildkorrelation können Quellvorgänge erfasst und Aussagen zu Dimensionsänderungen bzw. Verformungen getroffen werden.