

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

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

Zielstellung

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

Material und Methoden

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

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

Ergebnisse

– Die TMT-Sperrhölzer wiesen einen geringeren Ausgleichsfeuchtegehalt als die nativen Sperrhölzer auf (Abb. 3).

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



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



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

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

Reholz®-Sitzschalen:

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

Pagholz-Formsitz:

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

Hinsichtlich der Untersuchungen zur Beschichtung und Freibewitterung wurde deutlich, dass auch Sperrhölzer aus thermisch modifizierten Furnieren



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

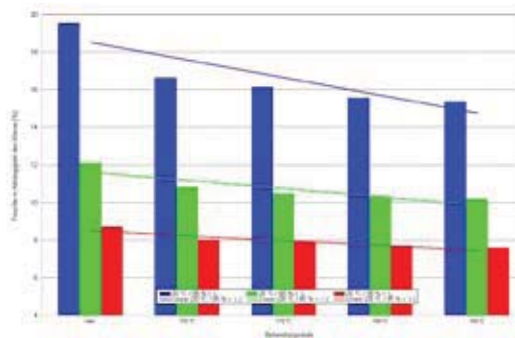


Abb. 3: Feuchte von Sperrholz aus TMT-Furnieren und nativen Vergleichsproben in Verbindung mit Änderungen der relativen Luftfeuchte

einer Beschichtung bedürfen, um den Effekt des Vergrauens zu verhindern.

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

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

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



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