

IGF-Forschungsvorhaben Nr. 16735 BR
**„Aufwertung einheimischer Holzarten durch ein kombiniertes Modifikations-,
Verdichtungs- und Formgebungsverfahren“**

Forschungsstelle 1

Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik
Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
01062 Dresden
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Forschungsstelle 2

Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Pflanzenchemie
Piener Straße 19, 01737 Tharandt
Projektleiter: Prof. Dr. habil. Steffen Fischer

Das Forschungsvorhaben mit dem Titel „Aufwertung einheimischer Holzarten durch ein kombiniertes Modifikations-, Verdichtungs- und Formgebungsverfahren“ befasste sich mit einer kombinierten Modifizierung von Holz. Mit *einem* Verfahren wurden eine mechanische und eine chemischen Modifizierung durchgeführt. Ziel der Modifizierung ist die Erhöhung von Dichte und Härte zur Verbesserung dieser mechanischen Eigenschaften einheimischer Holzarten. Dazu wurde zunächst ein Vergütungsverfahren entwickelt, das aus mehreren Teilprozessen besteht. Der erste Teilprozess umfasst die Imprägnierung des Holzes mit einer Lösung aus Furfurylalkohol und einem Katalysator (Maleinsäureanhydrid). Im zweiten Prozessschritt, dem Verdichtungsprozess, wird das Holz in einer Heißpresse bis zum gewünschten Grad verdichtet. Dabei vollzieht sich die Polymerisation des Furfurylalkohols so weit, dass eine Formfixierung erreicht wird. Anschließend folgt die Nachhärtung oder das sogenannte Curing. Zum Einstellen verschiedener Beladungsgrade bzw. Gehalte an Furfurylalkohol im Holz nach der Imprägnierung wurde ein Verfahren entwickelt, das durch Lösungsmittelverdünnung und anschließenden Entzug des Lösungsmittels verschiedene Gehalte an Furfurylalkohol im Holz ermöglicht.

Das Verfahren wurde an Proben aus Rotbuche der Abmessungen 20 mm (radial, Verdichtungsrichtung) x 30 mm (tangential) x 80 mm (longitudinal) entwickelt und durchgeführt.

Es konnten Proben verschiedener Vergütungsstufen reproduzierbar hergestellt werden, an denen verschiedene Eigenschaften untersucht bzw. ermittelt wurden.

Die Dichte kann, maßgeblich durch den gewählten Verdichtungsgrad, dauerhaft um 38 % bis 90 % erhöht werden. Dadurch kann modifiziertes Holz eine Dichte (Darrdichte)

zwischen 1000 und 1400 kg/m³ erreichen. Bei einer Verdichtung von weniger als 50 % entsteht ein Dichteprofil, d. h. die Dichte ist in Probenmitte geringer als am Rand. Die Härtesteigerung infolge der Vergütung ist enorm und jenseits der Werte für ausgesprochen harte Hölzer. Die Werte (Brinellhärte) liegen zwischen 140 und 400 N/mm². Für übliche Holzprodukte sind die Härten, die bei 50 % Verdichtung imprägnierter Proben erreicht werden, zu hoch.

Bei Feuchteinwirkung reagiert das modifizierte Material in Abhängigkeit vom Vergütungsgrad unterschiedlich. Bei hohem Anteil an Furfurylalkohol und hoher Verdichtung ist es sehr dimensionsstabil, wenngleich eine Quellung stattfindet. Bei geringer Verdichtung findet bei Feuchteinwirkung eine Rückformung und deutliche Quellung statt.

Furfurylalkohol und dessen Reaktionsprodukte sind sehr giftig. Daher wurden verschiedene chemische Untersuchungen zu Emissionen sowie zum Herauslösen von Polymerisationsprodukten aus dem modifizierten Material durchgeführt. Verschiedene Varianten emittieren unterschiedlich. Giftige oder gesundheitsgefährdende Stoffe werden immer emittiert. Die Emissionen nehmen jedoch innerhalb von 4 h bzw. von 7 Tagen deutlich und schnell ab. Für die Bewertung als Bauprodukt im Innenraum kann anhand der Ergebnisse davon ausgegangen werden, dass nach einer längeren Lagerzeit keine gesundheitsrelevanten Emissionen mehr von Bauteilen ausgehen.

Durch Speichel- und Schweißsimulanz sowie durch Reinigungsmittel werden Furan-Derivate aus den Proben herausgelöst, jedoch in einer ausgesprochen geringen Konzentration. Daher ist eine akute oder chronische Gesundheitsgefährdung generell nicht zu erwarten. Die Problematik der Emissionen darf aber grundsätzlich nicht vernachlässigt werden und muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Das Forschungsvorhaben 16735 BR der Forschungsvereinigung Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:

Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH e.V.)
Bienroder Weg 54E
38108 Braunschweig