

Herstellung feuchte- und schimmelpilz-resistenter Holzfaserdämmplatten aus modifizierten Fasern

Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Weber
Bearbeiter: M.Sc. Martin Direske
Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF
Forschungsstellen: Georg-August-Universität Göttingen
Institut für Holztechnologie Dresden

Ausgangssituation und Zielstellung

Holzfaserdämmstoffe zählen zu den ökologischen und besonders wohngesunden Dämmmaterialien. Wie bei allen faserbasierten Dämmstoffen sind auch bei Dämmstoffen auf Basis von Holzfasern die bauphysikalischen Rahmenbedingungen für die Dämmwirkung und die Pilzresistenz der Materialien von entscheidender Bedeutung. Bei Auftreten zu großer Feuchtigkeit kann es zur Kondenswasserbildung in oder an der Oberfläche der Dämmstoffe und dadurch zu einem Befall durch Schimmelpilze kommen.

Dies führt zu einem Versagen des Dämmstoffes und der Ausbildung von Kältebrücken, die wiederum die Kondensation verstärken können. Als Folge verlieren die Dämmstoffe ihre Formstabilität und Dämmwirkung, da die für die Isolation notwendigen Poren mit Wasser gefüllt sind bzw. diese durch das teilweise Kollabieren (Verklumpen) des Werkstoffs verloren gehen. Darüber hinaus stellt der Schimmelpilzbefall ein erhebliches gesundheitliches Risiko dar.

Ziel des Projektes war die chemische Modifizierung von Holzfasern bereits während ihrer Herstellung und die Verbesserung der praxisrelevanten Eigenschaften daraus hergestellter Holzfaserdämmplatten. Hierbei sollten die potenziellen Möglichkeiten der chemischen Modifizierung, die sich bereits an Massivholz und Furnieren erfolgreich bewährt haben, besonders in Bezug auf eine Verringerung der Feuchtaufnahme und der Verhinderung von Pilzbefall evaluiert werden. Das Projekt sollte somit darüber Auskunft geben, in welchem Maße sich ein Pilzbefall und ein Versagen des Dämmstoffes bei hoher Feuchte durch die Modifizierung verhindern lassen.

Ergebnisse

Die chemische Modifizierung wurde zum einen im Batch-Verfahren (Fasern und Hackschnitzel) und zum anderen während der Zerfaserung im Refinerprozess erfolgreich verwirklicht. Für die Untersuchungen erfolgte eine Variation der Rohstoffe (Fichte, Kiefer), der Prozessparameter der Zerfaserung (Druck, Mahlscheibenabstand) sowie der modifizierenden Chemikalien (Siloxane, 1,3-Dimethylol-4,5-dihydroxyethylen-Harnstoff (DMDHEU), niedermolekulare Phenol-Formaldehyd-Kondensate (PF), Essigsäureanhydrid (EAH)).

Die Erzeugung der Holzfaserdämmplatten mit einer Zielrohddichte von 200 kg/m^3 wurde mittels Hochfrequenz-Vorwärmung ($80 \text{ }^\circ\text{C}$) und anschließender Heißpresse ($130 \text{ }^\circ\text{C}$) realisiert. Zur Verklebung der Fasern wurde ein polymeres Diphenylmethandiisocyanat (pMDI) genutzt.

Mit der chemischen Modifizierung von Hackschnitzeln durch EAH konnte eine Verringerung der Feuchtaufnahme bei Aufrechterhaltung der Dämmleistung erzielt werden. Es zeigte sich, dass die Bedingungen während des thermomechanischen Faseraufschlusses kaum zu einer Abnahme der Chemikalienfixierung in der Zellwand führen. Des Weiteren offenbarte die Zugabe von niedermolekularem PF im Refinerprozess, sowohl über die Stopfschnecke als auch über die Blowline, großes Potential. Hierbei trat ebenfalls eine Hydrophobierung der Fasern mit der Folge einer geringeren Dämmstofffeuchte ein. Darüber hinaus konnte eine Verbesserung der Stabilität der Holzfaserdämmstoffplatten festgestellt werden. Nach einer erfolgreichen Imprägnierung mit PF und EAH konnte außerdem die Resistenz gegenüber holzerstörenden Basidiomyceten, jedoch nicht gegenüber Schimmelpilzen, erhöht werden.

Die Ergebnisse ermöglichen Produzenten von Holzfaserdämmstoffen eine gezielte Verbesserung der Eigenschaften ihrer Produkte mit überschaubaren Investitionen. Mit den neuen Produkten können Zuwächse durch Wettbewerbsvorteile generiert werden. Im Ergebnis der Untersuchungen werden den Produzenten verschiedene Wege der Integration einer chemischen Modifizierung in den



Abb. 1: Holzfaserdämmplatte aus chemisch modifizierten Fasern

Herstellungsprozess von Holzfaserdämmstoffen aufgezeigt. Mit dem erbrachten Nachweis einer Implementation der chemischen Modifizierung in den Herstellungsprozess von Holzfasern im Labormaßstab ergeben sich für Hersteller von anderen holzfaserbasierten Werkstoffen (MDF, HDF, Faserformteile) Überführungspotentiale in die bestehende Herstellungstechnologie.

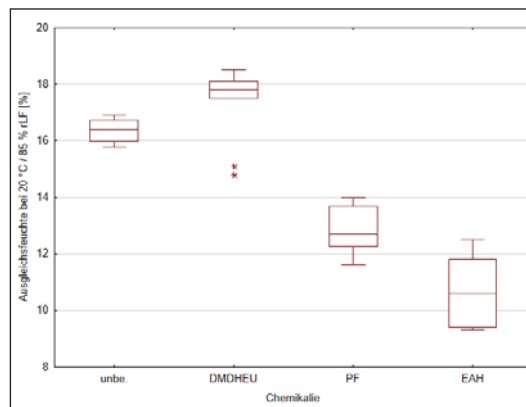


Abb. 2: Ausgleichsfeuchte im Feuchtklima (20/85) von Holzfaserdämmstoffen aus chemisch modifiziertem Faserstoff im Vergleich zur unbehandelten Referenz (unbe.)