

IGF-Forschungsvorhaben

17441 BR

Massivholzplatten mit Funktionselementen in der Mittellage

Durchgeführt von:

Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V.

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Projektleitung: Dipl.-Ing. Jens Gecks

TU Dresden, Fakultät Architektur

Institut für Bauklimatik

Projektleitung: Dr.-Ing. Rudolf Plagge

Laufzeit: 01.09.2012 bis 30.04.2015

Ausgangssituation und Zielstellung

Mehrlagige Massivholzplatten (SWP) bestehen i. d. R. aus zwei gleichgerichteten Decklagen, welche mit jeweils um 90° versetzt angeordneten Mittel- bzw. Innenlagen flächig verklebt sind. Durch die Absperrung der einzelnen Lagen erhalten die Platten eine hohe Steifigkeit und eine gute Formstabilität.

Zur Erschließung neuer Anwendungsgebiete wurden im Vorhaben Massivholzplatten entwickelt, die neben tragenden auch Temperierfunktionen übernehmen. Zu diesem Zweck wurden in die Mittellage der Massivholzplatten Funktionselemente in Form von Rohren integriert. Als Trägermedium für die Temperierung der Platten diente Wasser. Die Temperierelemente dienen sowohl der Heizung als auch der Kühlung von Räumen und können als Flächenheizung/-kühlung vornehmlich im Wandbereich verbaut werden. Ein Einsatz in der Decke und im Fußboden ist jedoch ebenfalls möglich.

Durch die für Flächenheizungen üblichen niedrigen Systemtemperaturen eignen sich die Elemente besonders für moderne Brennwerttechnik, Wärmepumpenheizung und beim Einsatz in Verbindung mit Solarthermie.

Ergebnisse

Im IGF-Vorhaben 17441/BR wurden mehrlagige Massivholzplatten mit erweiterter Funktionalität entwickelt: Heiz- und Kühlelemente, die mittels Rohrleitungen in die Mittellagen integriert wurden, ergänzen die bekannten tragenden Funktionen. Die Lösung besteht aus dreilagigen Massivholzplatten, deren Mittellage sowohl aus Vollholzlamellen als auch aus Holzwerkstoffen (MDF, Spanplatte) ausgeführt werden können. Variiert wurden das Rohrverlegeschema (Mäander, Spirale), der Abstand Rohre untereinander (8 cm und 10 cm), die Mittel- und Decklagenmaterialien (Fichte, Buche, Eiche, Lärche, Douglasie, MDF, PB) sowie die Decklagendicke mit dem Ziel, den Wärmefluss sowohl innerhalb der Mittellagen als auch von der Mittellage zu den raumzugewandten Decklagen zu erhöhen.

Im Rahmen des Projektes wurden

- der Einfluss ausgewählter Material- und technologischer Parameter auf das Festigkeitsverhalten der Massivholzplatten und
- der Einfluss der unterschiedlichen Strukturen von Massivholzplatten auf die Wärme- bzw. Kältefunktionen untersucht sowie
- Plattenaufbauten entwickelt, die ein mit üblichen Massivholzplatten vergleichbares tragendes, aussteifendes und wärmedämmendes Verhalten zeigen und gleichzeitig effizient als Heiz- und Kühlelement verwendbar sind.

Mögliche Schädigungen während der Wirkungsweise der Plattenelemente wurden analysiert und Strategien zu deren Vermeidung entwickelt.

Simulationen und experimentelle Arbeiten zum hygrothermischen Verhalten (mittlere Oberflächentemperatur, Wärmestromdichte, relative Luftfeuchte und Temperaturverteilung innerhalb der Platte, Oberflächendehnung) der entwickelten SWP zeigten dessen Abhängigkeit von der Dicke der raumseitigen Decklage und der Anordnung der Rohre zu dieser Decklage, dem Rohrabstand und der formschlüssigen Verlegung der Rohre in der Mittellage.

Optimale mechanische, hygrothermische und Verklebungseigenschaften zeigten SWP aus Buchenholz sowohl in der Mittellage als auch in den Decklagen (mit reduzierter Dicke von 4 mm), mit spiralförmig verlegten Rohren mit einem Abstand von 8 cm, die formschlüssig in Kanäle eingebettet werden. Diese Kanäle sollten in vorgefertigte SWP eingefräst werden.

Die Elemente sind leicht montierbar. Für die Leitung des Heizmediums kommen ebenso wie für die Verbindung der Elemente untereinander herkömmliche Systeme zum Einsatz.

Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen

Im Ergebnis des Forschungsprojekts liegen Muster der Massivholzplatten, die Grundlage für gezielte Produktentwicklungen in den Bereichen Bauteile und Bauelemente im Fertig- und Innenausbau, Heizung und Kühlung sind, vor. Die erlangten grundlegenden Kenntnisse zur Konstruktion der Massivholzplatten und zur Simulation ihres Einsatzverhaltens sind die Basis für eine erfolgreiche Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Fertigung.

Die aus den Ergebnissen abgeleiteten methodischen Erkenntnisse sind darüber hinaus auf wissenschaftliche Fragestellungen für andere Produkte und Verfahren der Herstellung von Holzwerkstoffen und Bauelementen mit integrierten Funktionen übertragbar.

Die bereitgestellten Simulationswerkzeuge ermöglichen Massivholzplattenherstellern und Herstellern von Heizungselementen, weltweit neue Marktsegmente zu erschließen. Die bereits heute bestehende Nachfrage aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen wird die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen KMU verbessern. Die Ergebnisse ermöglichen den Produzenten von Massivholzplatten und den Anbietern von Raumheizungssystemen eine Ausweitung des Produktsortiments.

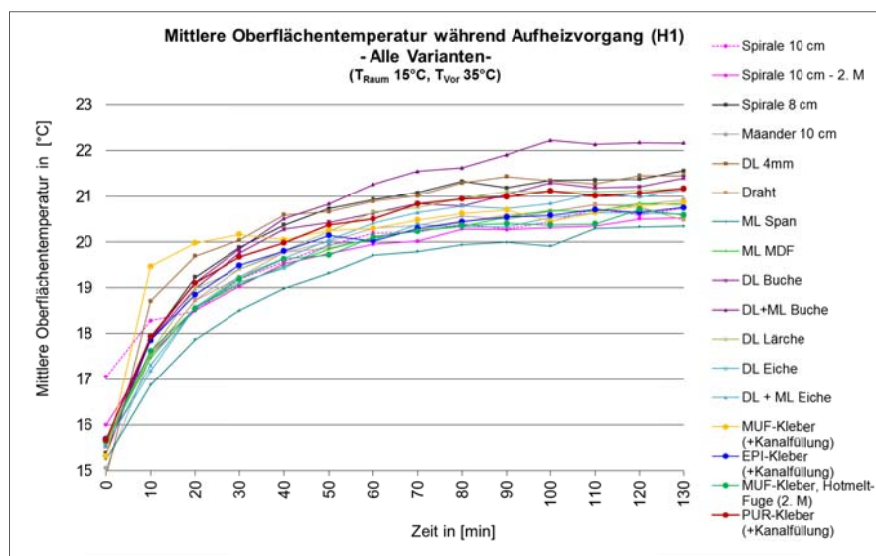


Abb. 1: Temperaturverlauf an der Plattenoberfläche während des Aufheizvorganges; Variantenübersicht



Abb. 2: Gefertigtes Element mit spiralförmiger Rohrverlegung, Größe 2,5 m x 0,62 m, Rohrabstand 8 cm, auf der wandzugewandten Seite mit aufgebrachter Dämmung und Ausschnitt in Mitte zur Darstellung der Verrohrung; (links: eingefräste Kanäle; 2. von links: mit eingelegten Rohren; 2. von rechts: fertiges Element mit Dämmung; rechts: raumzugewandte Seite)

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 17441 BR der Forschungsvereinigung Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Bearbeitung des Projektes wurde durch die Firmen Dold Holzwerke GmbH, Holzwerke Gmach GmbH, HOMATHERM® GmbH, Ing.-büro Holz- und Bausanierung Wehsener, Calsitherm Silikatbaustoffe GmbH, WEM Wandheizung GmbH sowie Jowat AG unterstützt.

Der vollständige Bericht kann bestellt werden bei:

Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH)

Bienroder Weg 54 E

38108 Braunschweig

oder

Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Zellescher Weg 24

01217 Dresden