

Activation.Wood

Erforschung von thermisch aktivierten Holzbausystemen zum Heizen und Kühlen

Programm / Ausschreibung	THINK.WOOD, THINK.WOOD Innovation, THINK.WOOD Innovation - Holz als Werkstoff/Holzbaustoff	Status	laufend
Projektstart	01.03.2022	Projektende	27.02.2026
Zeitraum	2022 - 2026	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	thermische Bauteilaktivierung; Energiespeicherung; Laubholz; Heizen; Kühlen		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation

Die Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. die Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden werden als wichtige Ziele für die kommenden Jahrzehnte gesehen. Heiße Zeiten werden prognostiziert und der innovative Holzbau bzw. die Verwendung von Holz könnte genau hier auf unterschiedliche Ebenen ansetzen. Zum einen wird CO₂ langfristig im Holz gespeichert und zum anderen kann Holz auch Wärmeenergie speichern. Während das System der thermischen Bauteilaktivierung im Beton schon umgesetzt ist bzw. als Stand der Technik gilt, ist die funktionale Einbindung von Holz bei der Bauteilaktivierung derzeit noch nicht umgesetzt und nicht ausreichend erforscht worden.

Die ersten simulationsbasierten Ergebnisse und deren Verifizierung durch Labortests (Proof of Concept) zeigten die grundsätzliche Eignung des Werkstoffes Holz für die Bauteilaktivierung mittels Temperatureinbringung (Heizen und Kühlen) über Wasserrohrleitungen im Bauteil. Besonders die Eignung von Laubholzarten (z. B. Buche) für die Nutzung der thermischen Bauteilaktivierung sowie die Ansätze zur Verwendung von Phasenwechselmaterialien (PCM) im Holzbau sind für zukünftige Anwendungen interessant und werden hier im Projekt untersucht.

Ziel und Innovationsgehalt

Zukünftig werden sowohl das Bewusstsein in der Bevölkerung für nachhaltige Produkte in Gebäuden steigen, als auch die normativen und gesetzlichen Anforderungen zur ökologischen Optimierung im Baubereich verschärft werden. Der Innovationsgehalt des Projektes besteht in der Entwicklung und Untersuchung von thermisch aktivierten Holzbausystemen (z. B. Multifunktionale Decke zum Kühlen und Heizen) auf Basis von Holz und weiteren natürlichen Komponenten (z. B. Lehm, Phasenwechselmaterialien) für mögliche Anwendungsgebiete im Neubau-, Sanierungs- und Nachverdichtungsbereich. In diesem Projekt werden unterschiedliche Innovationen für den Holzbau bzw. die Verwendung von Holz analysiert und weiterentwickelt. Einerseits wird die thermische Bauteilaktivierung vorangetrieben und andererseits wird auch die Wärmespeicherung mittels biobasierter und erneuerbarer PCMs als thermisch betriebene Speichertechnologien untersucht.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse

Die Ergebnisse werden durch die Kombination von gebäudetechnischem, materialwissenschaftlichem und herstellerbezogenem Know-how und der detaillierten Modellierung und Analyse möglicher thermisch aktivierter Holzbausysteme gewonnen.

Hierbei werden Grundlagen für innovative Holzbausysteme als Energiespeicher und Klimatemperierung (Heizen und Kühlen) hinsichtlich Sanierung, Nachverdichtung und Neubau erhoben und erforscht. Anhand Bauteil- und Gebäudesimulationen werden wärmeenergetische Inputs- und Outputs der neuen Systeme abgeschätzt und mit den Monitoraten der Prototypen und Forschungsanlage evaluiert. Das Projekt dient zur Abschätzung des Substitutionspotenzials herkömmlicher bauteilaktiverter Systeme durch biogene nachwachsende Ressourcen.

Abstract

Initial situation, problem and motivation

The reduction of energy consumption and the increase of energy efficiency in buildings are important goals for the coming decades. Hot times are predicted and the innovative timber construction or the use of wood could be applied here on different levels. On the one hand, CO₂ is stored in wood. On the other hand, wood can also store thermal energy for further use. While the system of thermal component activation in concrete has already been implemented or is considered state of the art, the functional integration of wood in component activation has not yet been implemented or sufficiently researched. The first simulation-based results and their verification through laboratory tests (proof of concept) showed the fundamental suitability of wood as a material for component activation by means of temperature for heating and cooling via water pipes in the component. In particular, the suitability of hardwood species (e.g. beech) for the use of thermal component activation as well as the approaches for the use of phase change materials (PCM) in timber construction are interesting for future applications and are being investigated here in the project.

Goal and innovation content

In the future, both the awareness of the population for sustainable products in buildings will increase and the normative and legal requirements for ecological optimisation in the building sector will become stricter. The innovation content of the project consists in the development and investigation of thermally activated timber construction systems (e.g. multifunctional ceiling for cooling and heating) based on wood and other natural components (e.g. clay, phase change materials) for possible areas of application in new construction, renovation and post-densification. In this project, different innovations for timber construction or the use of wood are analysed and further developed. On the one hand, thermal component activation is being advanced and, on the other hand, heat storage using bio-based and renewable PCMs as thermally driven storage technologies is also being investigated.

Intended results and findings

The results will be obtained by combining building technology, materials science and manufacturer-related know-how with detailed modelling and analysis of possible thermally activated timber construction systems.

The basic principles for innovative timber construction systems as energy storage and climate tempering (heating and cooling) with regard to refurbishment, post-densification and new construction will be collected and researched. Based on component and building simulations, thermal energy inputs and outputs of the new systems are estimated and evaluated with the monitoring data of the prototypes and research facility. The project serves to estimate the substitution potential of conventional component-activated systems with biogenic renewable resources.

Endberichtkurzfassung

Das Forschungsprojekt Activation.Wood untersucht die Übertragung der im Betonbau etablierten thermischen Bauteilaktivierung (TABS) auf den Holzbau. Ziel ist es, Holzbauteile – insbesondere Decken – so zu entwickeln, dass sie durch integrierte wasserführende Leitungen zum Heizen und Kühlen genutzt werden können.

Im Projekt wurden zehn Prototypen thermisch aktivierter Holzdecken entwickelt, simuliert und experimentell getestet. Holz weist zwar eine hohe Wärmespeicherkapazität auf, besitzt jedoch eine geringere Wärmeleitfähigkeit. Dies erschwert die Wärmeübertragung im Bauteil. Durch Optimierungen wie geringere Rohrabstände, reduzierte Überdeckung oder den Einsatz von Phasenwechselmaterialien (PCM) konnte die Leistungsfähigkeit gesteigert werden.

Ein entwickelter Demonstrator zeigte, dass die thermisch aktivierte Holzdecke sowohl im Winter als auch im Sommer effizient funktioniert. Dies wurde durch ein zweijähriges Monitoring bestätigt.

Im Rahmen des Projekts wurde somit ein System einer thermisch aktivierten Holzdecke entwickelt, das technisch umsetzbar und leistungsfähig ist.

Projektkoordinator

- Fachhochschule Salzburg GmbH

Projektpartner

- Esterbauer Holzbau GmbH
- HTPLAN GmbH
- Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Mösl