



Liebe Leserinnen und Leser!

Rohstoffe sind ein begrenztes Gut, daher gilt es, diese so effektiv wie nur möglich zu nutzen bzw. einzusetzen. Dieser Grundsatz muss auch bei der Entwicklung von Bauteilen verfolgt werden. Das Dämmvermögen von Außenbauteilen und die damit verbundene Energieeinsparung sind von großer Bedeutung. Je besser die Wärmedämmwirkung der einzelnen Bauteile ist, desto geringer ist der Bedarf an Heizenergie und den damit verbundenen Kosten.

DIE ENTWICKLUNG EINER HOLZ- MASSIVWAND MIT HOHEM WÄRMEDÄMMVERMÖGEN



In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Salzburg, Studiengang Holztechnik (Diplomant M. Quehenberger ; Betreuer R. Preininger, Abteilungsleiter für Bauphysik und Hochbau in der bvfs) wurde eine „Holz-Massivwand“ mit hohem Wärmedämmvermögen entwickelt.

Die Zielsetzung der zu entwickelnden Holzbauwand ist durch folgende zwei Vorgaben klar definiert: Sie muss einerseits den Materialeinsatz von Holz verringern und andererseits den Mindestwärmeschutz der Salzburger Wärmeschutzverordnung LGBL. 82/2002 (WSVO) erfüllen. Ein weiterer Aspekt ist jener, dass die Holz-Massivwand den geforderten Wärmeschutz ohne zusätzliche Dämmstoffe erreichen muss.

Bauteil	U max [W/m²K]
Außenwand	0,35
Außendecke	0,20

Bild 1: Auszug aus der Salzburger Wärmeschutzverordnung LGBL. 82/2002 (WSVO)

Die Anforderungen an eine Außenwand sind vielfältig, abgesehen von den statischen Anforderungen müssen jene des Schall-, Feuchte-, Wärme- und Brandschutzes erfüllt werden.

In den vorliegenden forschungsnews werden die Zusammenhänge des Wärmeschutzes näher betrachtet.

Da eine Außenwand aus Vollholz jeglicher Bauweise ohne zusätzliche Dämmung (abgesehen von Wanddicken bis ca. 35 cm) den Mindestwärmeschutz nicht erreicht, wurde versucht, Luft einschlüsse in einer Holzwand zu bilden.

Die ersten Konzepte beruhen auf dem Gedanken, Löcher in eine Blockbohle zu bohren. Vorbild dafür ist der „löchrige“ Aufbau eines Ziegels. Eine erhöhte Dämmwirkung im Vergleich zur reinen Holzwand wird durch Hohlräume (Luft einschlüsse) erreicht.

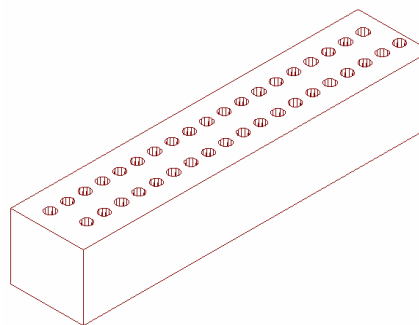


Bild 2: Isometrie des „Blockziegels“

Aufgrund des zu geringen Anteils der Hohlräume und des teilweise direkt durchgehenden Wärmestromes erwies sich schon nach ersten Berechnungen, dass dieser Lösungsansatz zu überarbeiten ist.

Der nächste Entwicklungsschritt besteht darin, den Anteil und die Anordnung der Hohlräume zu erhöhen bzw. zu optimieren. Der gesamte Wandaufbau erhält somit eine bessere Wärmedämmwirkung. Die Modellierung des Querschnittes erfolgt mit dem Wärmebrückenprogramm Therm 5.2.

Um eine optimale Dämmwirkung der Luftschichten zu erhalten, ist das Verhältnis von Holz zu Luft von ca. 1:1 einzuhalten. Der Luftspalt von 1 cm wird in den beiden entwickelten Varianten durch Papierwaben bzw. Distanzhölzern gewährleistet.



In Bild 3 sind die 1-schichtigen Fichtenmassivholzplatten und die Papierwaben zu erkennen. Die Waben haben einen Innendurchmesser von 10 mm. Durch den Einsatz der Papierwaben und ihrer geringen Kammergröße wird die Wärmeübertragung zufolge Konvektion in der Luftschicht großteils unterbunden.

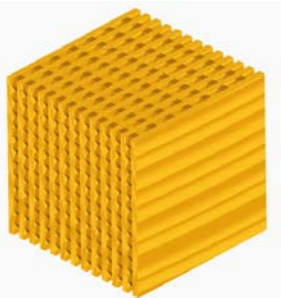


Bild 3: Holz-Massivwand Variante 1

In Bild 4 ist die Variante mit den Holzleisten dargestellt. Die Holzleisten, welche eine Abmessung von 1 x 2 cm besitzen, werden in einem Abstand von 30 cm angeordnet. Um relevante Wärmebrücken zu vermeiden, werden die Holzleisten in den Luftebenen um 45° gedreht. Die Drehung verhindert des Weiteren auch ein mögliches Quellen des Holzes.



Bild 4: Holz-Massivwand Variante 2

Die Berechnung des U – Werte des Gesamtaufbaues erfolgte mit dem Wärmebrückenprogramm Therm 5.2. Die λ - Werte für Holz und Luft betragen 0,13 [W/mK] bzw. 0,067 [W/mK]. Durch 13 Schichten Holz und 12 Schichten Luft in abwechselnder Anordnung wird bei einer Gesamtwanddicke von somit 25 cm der geforderte Mindestwärmeschutz gemäß der Salzburger WSVO von 0,35 [W/m²K] erreicht.

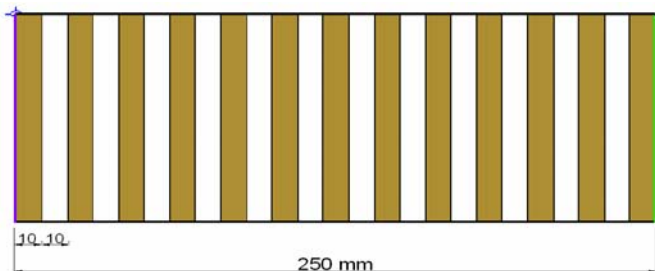


Bild 5: Modellierung des Querschnittes in Therm 5.2

DIE BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG (bvfs) ist Mitglied von Austrian Cooperative Research (ACR), der Interessenvertretung der Kooperation Forschung in Österreich. ACR ermöglicht für kleine und mittlere Betriebe die Umsetzung von Innovation und ist ihr Netzwerkpartner in Forschung und Forschungspolitik. www.acr.at

Der mit THERM 5.2 rechnerisch ermittelte U-Wert der 25 cm dicken Wand beträgt: 0,3278 W/m²K. Gegenüber einer Vollholzwand ist mit der entwickelten 25 cm dicken Holz-Massivwand eine Verbesserung von 46% festzustellen.

Zur Validierung der erhaltenen Berechnungsergebnisse wurde der Wärmedurchgang messtechnisch ermittelt. Die Wärmeleitmessung wurde im Wärmeschutzlabor der bvfs nach dem Zweiplattenverfahren durchgeführt.



Bild 6: Messtechnische Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit im Zweiplattengerät

Das Ergebnis der Messung der Wärmeleitfähigkeit nach ÖNORM EN 12667: 2001 bestätigt die zuvor errechneten Werte. Das aus der Messung erhaltene λ_{eq} weicht vom errechneten Wert minimal (1,7 %) ab.

Zusammenfassung:

Das Prinzip „Einbringung von Luft-Hohlräumen in den Massivbaustoff“ nutzt nicht nur der klassische Massivbau mit Ziegeln, sondern funktioniert gleichermaßen im Holzbau. Die entwickelten Holz-Massivwandelemente erfüllen bereits ab einer Wanddicke von 25 cm die Anforderungen an den Wärmeschutz für Außenwände gemäß Salzburger Wärmeschutzverordnung LGBL. 82/2002 (WSVO) und OIB-Richtlinie Nr.6.

Des Weiteren besitzt die Massiv-Holz wand folgende Vorteile: Raumgewinn, geringerer Materialeinsatz, keine materialbedingte Wärmebrücken, keine zusätzliche Dämmung, ökologische diffusionsoffene Bauweise.

Dipl.-Ing. Robert Preininger
Dipl.-Ing. (FH) Michael Quehenberger
www.bvfs.at