

# Verbundvorhaben: Mehr als nur Dämmung - Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen

Teilvorhaben 4: Brandschutz und Glimmverhalten

## KURZBERICHT

Forschungsförderung: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Förderkennzeichen: 22004716

Laufzeit: 12.2016 bis 10.2020

Zehfuß, Jochen; Northe, Christian

## Abstract

The use of bio-based and renewable materials is indispensable to meet the goals of ecological and resource-saving development in the building sector. Within the research project the fire behaviour of different materials such as hemp, jute or wood fibre was investigated by using different test methods and scaling from small (cone calorimeter), medium (DIN 4102-8) to large-scale fire tests (façade tests acc. to DIN 4102-20). Different arrangements and thicknesses of claddings or plaster were investigated as well as the influence of electrical installations (sockets, standard and fireproof) within the fire tests of façades, ceilings and walls.

## 1. Einführung

Mit Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen wird die Umwelt durch Ressourcenschutz und besonders umweltverträgliche Produkte entlastet, zudem wird ein signifikanter Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung geleistet. Durch die verstärkte Möglichkeit der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen aus dem Non-Food-Bereich steigert dieses Vorhaben zudem die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Land- und Forstwirtschaft.

## 2. Das Forschungsvorhaben

Das Forschungsvorhaben bestand aus einem Forschungsverbund, welcher sich aus sechs Arbeitsbereichen zusammensetzte: Arbeitsbereich 1: Brandschutz und Glimmverhalten, Arbeitsbereich 2: Schallschutz, Arbeitsbereich 3: Wärmeschutz, Arbeitsbereich 4: Nachhaltigkeitsanalysen, Arbeitsbereich 5: Feuchteschutz / Risikoanalyse Mikroorganismen sowie Arbeitsbereich 6: Emissionen.

Innerhalb des Arbeitsbereiches 1 „Brandschutz und Glimmverhalten“ waren die Forschungseinrichtungen *Hochschule Magdeburg-Stendal* – Fachbereich Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit, *Technische Universität Braunschweig* – Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen

und Umweltwissenschaften, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB), Technische Universität Braunschweig – Fakultät für Lebenswissenschaften, Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie, *Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut WKI* und die *TU Dresden*, Fakultät für Maschinenwesen, Institut für Holz- und Papiertechnik involviert.

## 3. Vorgehensweise

Am iBMB wurden Brand- und Schwelversuche als Bestandteil des Arbeitsbereiches 1 durchgeführt. Es erfolgte eine systematische Betrachtung der Dämmstoffe vom Kleinmaßstab bis zum Großmaßstab, d. h. es wurden Kleinversuche u. a. im Cone-Kalorimeter und Großbrand-



Abbildung 1 Eingesetzte Materialien für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

versuche u. a. an realmaßstäblichen Wänden, Decken und Fassaden durchgeführt

Die eingesetzten Dämmstoffe waren Hanf, Jute, Reet und Holzfaser in Form von Platten sowie Stroh, Cellulose, Seegras, Wiesengras als lose Schüttungen. Es wurden konventionell verfügbare Dämmstoffe verwendet, welche in dieser Form bereits auf dem Markt verfügbar waren.

## 4. Klein- und mittelskalige Brandversuche

Im Rahmen des Vorhabens wurden Brand- und Schwelversuche im Cone Kalorimeter nach ISO 5660, Schwelprüfstand nach DIN EN 16733, Brennkastenprüfung nach DIN 4102-1 (national) bzw. Entzündbarkeitsprüfung nach

DIN EN ISO 11925-2 (international), Kleinprüfstand nach DIN 4102 Teil 8 sowie SBI-Prüfung nach DIN EN 13823 durchgeführt. Die Brandversuche mittels Cone-Kalorimeter sowie Kleinprüfstand wurden zum Teil mit einer FTIR-Gasanalyse begleitet um Aussagen bzgl. freigesetzter (Schwel- und) Brenngase treffen zu können. Zusätzlich wurden die Probekörper des Kleinprüfstands teilweise mit Elektroinstallationen (Hohlwanddose HWD bzw. Brandschutzdose BSD) untersucht.

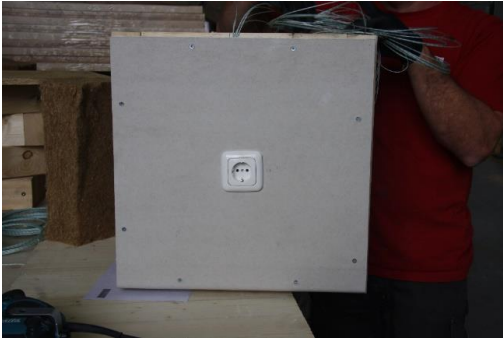


Abbildung 2 Probekörper 0,5 x 0,5 m<sup>2</sup> mit Elektroinstallation

Im Folgenden soll kurz auf die Ergebnisse der Versuche im Kleinprüfstand nach DIN 4102-8 eingegangen werden, da diese für die weiteren durchgeführten Wand- und Deckenversuche am wichtigsten sind.

Das Ergebnis der Brandversuche nach DIN 4102-8 mit den Dämmstoffen Hanf, Jute, Holzfaser und Seegras zeigt, dass eine intakte Plattenbekleidung 2 x 18 mm GKF (+ Spanplatte 19 mm) ohne Elektroinstallation den Energieeintrag in den Probekörper für 60 min derart begrenzt, dass es lediglich zu einer Erwärmung kommt, welche nicht für die Entstehung eines Schwelprozesses ausreicht. Für Probekörper mit 2 x 18 mm GKF mit HWD wurde bei allen Dämmstoffen außer Hanf ein selbsterhaltendes Schwelen festgestellt. Der Hanf-Dämmstoff war selbstverlöschend. In der gleichen Ausführung mit einer BSD wurde für Jute und Holzfaser ein selbstverlöschender Schwelprozess beobachtet, bei Hanf und Seegras fand kein Schwelprozess statt. Eine Konstruktion aus 2 x 18 mm GKF sowie zwei gegenüberliegenden BSD (eine zur Brandraumseite, eine zur Hallenseite) mit Jute bzw. Holzfaser erwies sich als selbstverlöschend, für Hanf und Seegras wurde kein Schwelprozess festgestellt.

## 5. Großbrandversuche

Es fanden vier Brandversuche im Realmaßstab entsprechend DIN 4102-20 Brandverhalten von Außenwandbekleidungen sowie ein Brandversuch gemäß DIN 4102-24 (Sockelbrandszenario) statt, um Aussagen bzgl. des Brandverhaltens der Dämmstoffe (Holzfaserplatten bzw. Hanf) in Abhängigkeit unterschiedlicher Putzschichtdicken von 6 mm bis zu 47 mm treffen zu können.

Es konnte gezeigt werden, dass Putzschichtdicken  $\leq 15$  mm das Einsetzen eines Schwelvorgangs nicht verhinderten. Einen ausreichenden Schutz vor erhöhtem Energieeintrag lieferten Putzschichtdicken im Bereich von ca. 30 mm bis 47 mm.

Weiterhin wurden neun verschiedene Wandkonstruktionen sowie fünf Deckenkonstruktionen untersucht. Die Wandversuche fanden im Rahmen der Entwicklung eines Ingenieurmodells der HS-Magdeburg statt und wurden bis zum Versagen geprüft, um das Durchwärmungsverhalten zukünftig besser prognostizieren zu können.

Bei den Deckenversuchen konnten Deckenbauteile, mit einer Holzlattung und Bekleidung aus OSB 15 mm + 2 x 9,5 mm Gipsfaser und Holzlattung einer Beflammung von 60 min Ölbrenner nach der ETK standhalten, es wurde bis zur 60. Minute kein Schwelprozess ausgelöst.

Zudem fand ein abschließender Grobrandversuch zur Bewertung einer Wand-Decke-Anschlussituation statt. Die 4 halbhohen Wände hatten eine Höhe von 1380 mm sowie sechs 565 mm Breite Gefache, gefüllt mit Hanf, Jute, Cellulose, Seegras, Holzfaser und Mineralwolle. Die Gefache der Decke hatten eine Länge von ca. 4,7 m und waren ebenfalls mit den genannten Dämmstoffen gefüllt. Wandbauteile und Decke waren mit unterschiedlichen GKF/ OSB/ Spanplattenkombinationen bekleidet. Die Beflammung erfolgte mittels einer Naturbrandkurve.

Im Ergebnis haben alle Wandaufbauten sowie die Decke einer Beflammung von 60 min mit einer max. Temperaturerhöhung auf ca. 100 °C widerstanden. Es konnte zudem eine starke Rauchentwicklung an Fugen und Stößen beobachtet werden.

## 6. Fazit, Empfehlung von Auswertekriterien

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen neigen aufgrund des organischen Materialcharakters grundsätzlich zum Schwelen/ Glimmen. Die Anforderungen „kein selbsterhaltendes Schwelen“ konnten für vertikale Anordnungen, bei intakten Plattenbekleidungen aber auch für solche mit Elektroinstallationen mit Brandschutzdosen erfüllt werden. Horizontale Anordnungen (Decken) zeigen bei bestimmten Unterbau-Bekleidungs-Konstruktionen ebenfalls einen Feuerwiderstand von mind. 60 min sowie eine Verhinderung des Schwelens. Bei Fassaden konnte bei Putzdicken  $\geq 30$  mm eine Verhinderung des Schwelens nachgewiesen werden.

In allen Bereichen sind weiterführende und vertiefende Untersuchungen notwendig, um den (Entstehungs-)Prozess des Schwelens weiter zu konkretisieren und ihm vorbeugen zu können.