

Zum Brandschutz mehrgeschossiger strohballedämmter Holzbauten

Fire protection of multi-storey straw bale buildings

Küppers, Judith; Hosser, Dietmar; Zehfuß, Jochen

Abstract

The use of combustible materials in (multi-storey) buildings is limited in Germany. In case of combustible insulation, researches showed that not only ignition but even thermal decomposition must be prevented. To reach this objective the surfaces of the straw bale walls will be protected by coatings. In this research project the fire protection properties of lime and clay were investigated as coating materials with different aggregates and thickness.

1. Einleitung

Im ZIM-geförderten Forschungsvorhaben zum mehrgeschossigen, strohballedämmten Holzrahmenbau (Bild 1) wurde unter Beteiligung verschiedener Partner die Realisierbarkeit dieser Bauweise aufgezeigt. Das Fachgebiet Brandschutz war hierbei mit der Entwicklung von Brandschutzlösungen für solche Bauwerke betraut.



Bild 1 Enthüllung des Norddeutschen Zentrums für Nachhaltiges Bauen [Bild: D. Scharmer]

Strohballen weisen eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf, können unter Einhaltung gewisser Randbedingungen unbehandelt verbaut werden und sind als normalentflammbar (B2) klassifiziert. Strohballenbauten werden klassischer Weise, unter anderem aus ökologischen Gründen, mit Lehm und Kalk versiegelt /2/.

2. Bauordnungsrechtliche Einstufung und Brandschutzanforderungen

Laut Muster-Bauordnung und Muster-Holzbaurichtlinie sind mehrgeschossige Holzbauten der Gebäudeklasse 4 als hochfeuerhemmende Bauweise mit nichtbrennbaren Dämmstoffen und brandschutztechnisch wirksamer Brandschutzbekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (REI60 K₂60) auszuführen. Den Gefahren, resultierend aus der Verwendung brennbarer Dämmstoffe, kann durch Brandschutzbekleidungen mit erhöhten Anforderungen begegnet werden, wie bereits aus einem anderen Forschungsvorhaben /3/ bekannt ist. Zur Bestimmung dieser erhöhten Anforderungen wurde die Grenztemperatur der thermischen Zersetzung von Strohballen nach dem in /4/ beschriebenen Verfahren bei 200 °C ermittelt. Im Forschungsvorhaben stellte sich heraus, dass auf der Innenseite der Außenwände eine Holzwerkstoffplatte zur Aussteifung des Gebäudes erforderlich ist. Daraus ergaben sich die Anforderungen an die Schutzwirkung der Bekleidungen wie in Bild 2 dargestellt. Parallel hierzu ergab sich aus den Ergebnissen von Vorversuchen, dass aufgrund der erforderlichen Bekleidungsstärke keine reine Lehmputz-Bekleidung sondern eine neuentwickelte Lehmplatte eingesetzt werden soll.

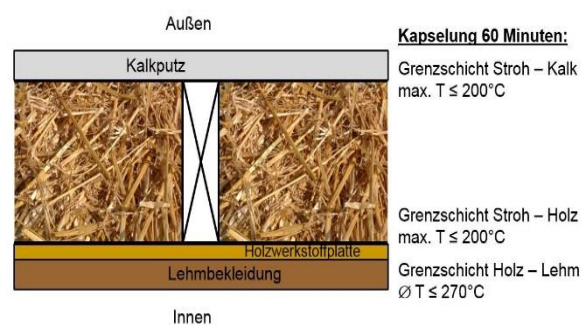


Bild 2 Anforderungen an die Bekleidung eines Strohballenbauteile in der Gebäudeklasse 4 /1/, iBMB/

3. Brandversuche und praktische Anwendung

Putz- und Plattenvarianten mit verschiedenen Additiven wurden in unterschiedlicher Dicke zunächst in Vorversuchen bspw. im Cone-Kalorimeter untersucht. Als leistungsfähig stellte sich unter anderem ein neuentwickelter 6 cm dicker Leichtkalkputz heraus. Er erfüllte auch in den anschließenden Versuchen mit 60 Minuten Normbrand-Beanspruchung die erhöhten Anforderungen. Nach dem Versuchsende wurden keine Verfärbungen oder Verkohlungen am Stroh festgestellt (Bild 3).



Bild 3 Zustand des Putzes und des Strohs nach dem Brandversuch /1, iBMB/

Für Innenräume wurde eine brandschutztechnisch leistungsfähige Lehmbelegung entwickelt, bestehend aus einer 45 mm starken Lehmplatte und 10 mm Lehmputz. Nach dem Brandversuch mit 60 Minuten Normbrand-Beanspruchung waren bei versenkten Schrauben (Bild 4, linke Hälfte des Probekörpers) keine thermischen Schädigungen in Form von Verfärbungen, Verkohlungen oder Verbrennungen festzustellen.



Bild 4 Zustand der Spanplatte hinter der Lehmplatte nach 60-minütiger ETK-Beflammung /1, iBMB/

Im Großbrandversuch zeigt sich aber, dass die Bekleidung für eine sichere Anwendung in Bezug auf die Haftung zwischen Holzwerkstoffplatte und Bekleidung noch

weiter optimiert werden müsste. Erste Auswertungen lassen vermuten, dass sich mit einfachen Mitteln ein leistungsfähiges System entwickeln ließe.

Punktuelle Schwächungen der Brandschutzbekleidung, z. B. durch die ungekapselte Durchführung von Elektroinstallationen, müssen vermieden werden. Für solche Detailfragestellungen wurden ebenfalls Lösungen erarbeitet. Des Weiteren gelten hohe Anforderungen an die Ausführungsqualität der Brandschutzbekleidungen.

Die entwickelte Bauweise findet Anwendung bei einem Pilotprojekt in Verden (Bild 1) mit individuell erstelltem Brandschutzkonzept /1/. Für eine risikogerechte Realisierung mehrgeschossiger Strohballenbauten sind je nach Nutzung neben den Brandschutzbekleidungen mit erhöhten Anforderungen weitere Brandschutzmaßnahmen erforderlich wie ein Rauchmelderschutz der über Heimwarnmelder hinausgeht, da noch keine Langzeiterfahrungen zu den neuentwickelten Bekleidungen vorliegen.

4. Dank

Das Forschungsvorhaben wurde durch das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM) des BMWi gefördert (Förderkennzeichen: KF2178804KI0), wofür sich die Autoren bedanken. Weiterhin gilt der Dank der Autoren den Kooperationspartnern Universität Kassel, Kahrs, BIBER, Claytec, Endress, und Ö.Contur.



5. Literatur

- /1/ Kampmeier, B.; Wachtling, J.: Norddeutsches Zentrum für nachhaltiges Bauen – Ein Pilotprojekt mit angewandter Forschung, In: Braunschweiger Brandschutz-Tage '12, Tagungsband, iBMB, TU Braunschweig, Heft 218, Braunschweig, 2012, ISBN 978-3-89288-203-9.
- /2/ Minke, G.; Krick, B.: Handbuch Strohballenbau, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 2009, ISBN 978-3-936896-45-9.
- /3/ Kampmeier, B., Verwendbarkeit von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen im Holztafelbau, Braunschweiger Brandschutz-Tage '07, Tagungsband, iBMB, TU Braunschweig, Heft 199, Braunschweig, ISBN 978-3-89288-181-0, 2007.
- /4/ Kampmeier, B., Risikogerechte Brandschutzlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau, Dissertation, iBMB, TU Braunschweig, Heft 206, Braunschweig, ISBN 978-3-89288-189-6, 2008.