

- Gruppe Geotechnik
- **Forschung**
- Beratung
- Themen

Untersuchungen an hochdichten Strohballen



Forschungsthema: Entwicklung von Schallschutzkonstruktionen aus hochverdichteten Strohfasern

Bearbeitungsstand 12/2012

Finanzierung: ESF-Projekt, Nachwuchsforschergruppe ResuS

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. R. Thiele

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) M. Schöbel

Kostenfaktor und Primärenergiegehalt

Für marktübliche Lärmschutzkonstruktionen (meist Verbundsysteme) betragen die materialspezifischen Durchschnittskosten in den Jahren 1974 bis 2002 zwischen 240,- und 480,- €/m² [BMVBW2003]. In Abhängigkeit vom Ernteertrag können für das gepresste Stroh Kosten in Höhe von 40–80 €/t kalkuliert werden, das bedeutet ca. 10–20 €/m² Wandfläche. Durch notwendige Materialoptimierungen (Dauerhaftigkeit, Brand, Schall) entstehen zusätzliche Kosten, die aber aufgrund des vergleichsweise geringen Preises für Stroh vertretbar sind. Der Primärenergiegehalt von Strohballen ist um ein Vielfaches niedriger als bei anderen Baustoffen. Stroh ist faktisch ein ökologisch/ökonomisch wertvoller potenzieller Baustoff für Schallschutzkonstruktionen.

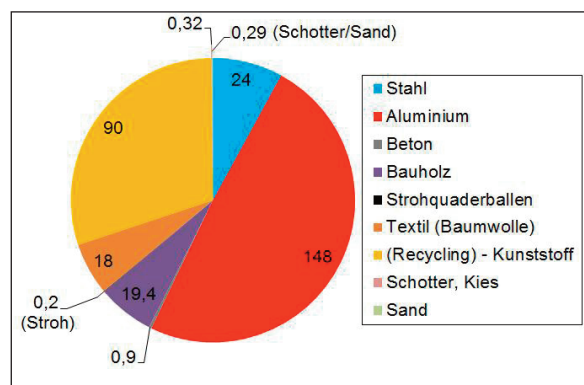


Abb. 1: Primärenergiegehalt ausgewählter Baustoffe in MJ/kg

Niederschlagsbeanspruchung

Als problematisch sind senkrechte Wandflächen hinsichtlich der Wassereindringtiefe zu bewerten. Messungen an der Modellwand (Wanddicke = 1,20 m, im Läuferverband aufgeschichtete Strohballen) ergaben im Durchschnitt einen Feuchtigkeitseintrag bis in Tiefen von 0,3 m. Insbesondere die Fugenausbildungen (waagrecht, senkrecht und T-förmig) unterliegen einer erhöhten Regenwasser-einleitung infolge Absätzen bzw. Überständen resultierend aus Unregelmäßigkeiten der Strohballengeometrie. Ähnliche Ergebnisse zeigen auch die durchgeführten Kurzzeitversuche (0,5 h Beregnung, 0,5 h Wartezeit vor Messung) in einer Beregnungsanlage. Dabei wurde beim kritischsten Wandbereich (T-Fuge) eine Eindringtiefe von 0,45 m festgestellt. Ein konstruktiver Schutz (Rhombusprofil) gegen Durchfeuchtung ist für horizontale und senkrechte Flächen, insbesondere der Fugenbereiche, unbedingt notwendig.

Entflammbarkeit

Die langfaserige Strohballenoberfläche hat die Brandversuche (Anlehnung an DIN 4102-1) nicht bestanden und ist damit für bautechnische Zwecke ungeeignet. Durch Stutzen (Kürzen der Halme) der Oberfläche entsteht eine feinporige Struktur, die mit zunehmender Dichte eine Entflammbarkeit erschwert. Ab einer Dichte von ~ 200 kg/m³ erfüllt das Material die Anforderungen (B2). Maßgebend ist dennoch die geringste Dichte im Strohballen, weil sie den größeren Porenraum

G² – Gruppe Geotechnik
an der HTWK Leipzig

HTWK Leipzig
G² – Gruppe Geotechnik
Prof. Dr.-Ing. R. Thiele
Karl Liebknecht Straße 132
04227 Leipzig
Tel.: 0341-3076 6463

Prof. Dr.-Ing. R. Thiele
ralf.thiele@fb.htwk-leipzig.de

Dipl.-Ing. (FH) S. Dilba
sandy.dilba@fb.htwk-leipzig.de

M. Sc. Dipl.-Ing. (FH) H. Pankrath
pankrath@fb.htwk-leipzig.de

Dipl.-Ing. F. Sandig
friedemann.sandig@fb.htwk-leipzig.de

Dipl.-Ing. (FH) M. Schöbel
marcus.schoebel@fb.htwk-leipzig.de

- Gruppe Geotechnik
- **Forschung**
- Beratung
- Themen

Untersuchungen an hochdichten Strohballen



(höhere Sauerstoffzufuhr, freiliegende Strohfasern) aufweist und somit eine bessere Flammenentwicklung ermöglicht. Deshalb wurden verschiedene Oberflächenmodifizierungen untersucht, um die Entflammbarkeit abzumindern. Dabei haben sich chemische bzw. sperschichtbildende und flammblockierende Lösungsvarianten als geeignet erwiesen. Theoretisch sind Kombinationen aus Maßnahmen notwendig, die mehrerer Aspekte (Dauerhaftigkeit, Brand, Schall) unter optimalen Wirkungsgrad bedienen. Nach Auswahl geeigneter Kombinationen soll abschließend die Feuerresistenz im Großversuch (DIN 1794-2, Anhang A) geprüft werden.



Abb. 2: Versuchsfläche – Holzverschalung mit darunterliegenden zusätzlichen Schutzvarianten

Schalltechnische Eigenschaften

Verdichtetes Stroh ist aufgrund seiner inneren und äußeren Struktur gut bis sehr gut als Schallabsorber geeignet. Ein Teil der Bewegungsenergie des Schalls geht durch Umwandlung in Wärme (Reibungsverlust in den Poren) verloren. In Zusammenarbeit mit der HfTL wurden Untersuchungen zur Schallabsorption/Schalldämmung durchgeführt. Loses Stroh erreicht eine Schallabsorption $D_{La} = 3,3$ dB, gepresstes Stroh etwa 16,7 dB. Das gepresste Material ist nach diesen ersten Untersuchungen als hochabsorbierend einzustufen. Aufgrund der hohen Porosität (0,85–0,86) des Strohballens ist die Schalldämmung (Schallreflexion) sehr gering (ca. 1 dB bei der Prüfung). Theoretisch kann die Schalldämmung durch teilflächige konstruktive Maßnahmen (z. B. Holzverschalung – Rhombusprofil) erhöht werden, dazu sind allerdings noch Untersuchungen notwendig.

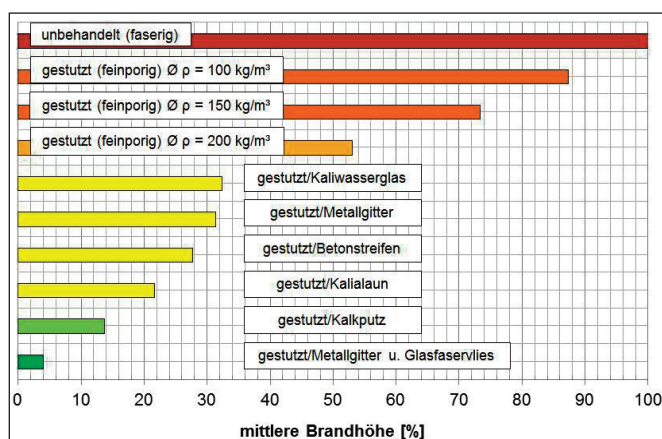


Abb. 3: Mittlere Brandhöhe von verdichteten Strohfasern

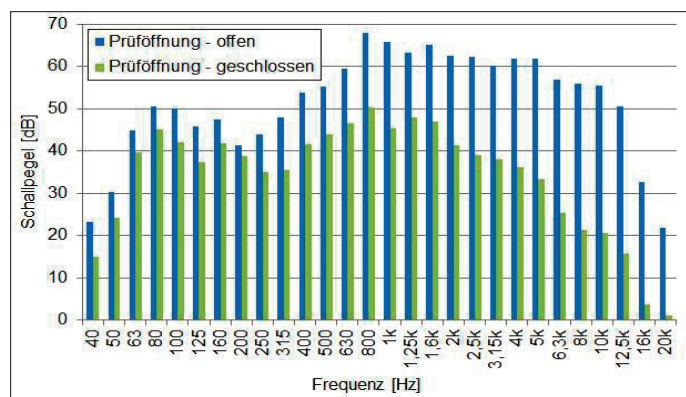


Abb. 4: Frequenzabhängige Schallpegelabminderung

