

Factsheet 18: Science Cube - Praxistests mit nachhaltigen Dämmmaterialien

Einleitung

Rohrkolben lässt sich als nachwachsender Rohstoff auf landwirtschaftlich genutzten Moorböden nachhaltig anbauen und für die Herstellung von Dämmstoffplatten und Einblasdämmstoffen nutzen. Herstellung und Verwendung sind allerdings noch nicht hinreichend erprobt. Daher wurde Einblasdämmmaterial aus dem breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) testweise hergestellt und geprüft und schließlich in den Gefachen eines Holz-Modulbaus eingebracht.

In diesem Factsheet werden folgende Fragen beantwortet:

Kann das Einblasdämmmaterial von einer Einblas-Anlage in Holzgefachen eingeblasen werden und kann gewährleistet werden, dass der gesamte Hohlkörper gefüllt wird? Mit welcher Dichte ist das Material einzubringen? Wie ist das Setzungsverhalten des Einblasdämmmaterials? Treten im Vergleich zu anderen biogenen Einblasdämmstoffen Probleme bei der praktischen Verwendung auf dem Bau auf?

Das Einblasdämmmaterial wird in dem Holz-Modulbau einem bauphysikalischen Monitoring unterzogen. Der Holz-Modulbau dient auch der Demonstration und steht allen Interessierten offen.

Material und Methoden

Für die Versuche wurde die oberirdische Biomasse aus einem weitgehend homogenen Bestand aus breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) im Donaumoos verwendet.

Bei der Firma Janssen Holzbau wurden Einblastests mit einer mobilen Einblas-Anlage (Baustellen-Anlage) und mit einer Isocell-Anlage mit Isoblow Elements Einblasplatte, die sich auf verschiedene Materialien einstellen lässt und automatisch ermittelt, wieviel Material eingeblasen wurde, durchgeführt (siehe Abb. 1). Diese Anlagen werden zum einblasen von Zellulose genutzt. Mithilfe eines Probewürfels wurden Versuche gefahren, um die Verdichtung zu ermitteln. Hiermit wurde ermittelt, mit welcher Dichte das Material eingebracht werden muss bzw. welche Menge an Material eingeblasen werden muss. Mithilfe einer Probewand wurden Rüttel- und Fallversuche durchgeführt. Durch den Aufprall auf den Boden wird das Material verdichtet. Das Setzungsverhalten lässt sich so simulieren.



Abbildung 1: Isocell-Anlage mit Isoblow Elements Einblasplatte (Foto: Janssen)

Verschiedene Varianten wurden getestet. Das Material mit den besten Eigenschaften wurde im nächsten Schritt in den Gefachen des **Science Cube**, einem Holz-Modulbau der Firma Janssen Holzbau neben konventionellen Dämmstoffen eingeblasen.

Das Institut für Materialprüfung an der Jade Hochschule am Campus Oldenburg und das 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V. in Werlte haben das Gebäude mit moderner Messtechnik ausgestattet (siehe Abb. 2). In die Wände wurden hygrothermische Messsensoren eingebaut. Die Messsensoren nehmen kontinuierlich die hygrothermischen Daten auf. Wetterdaten werden an der Außenseite der Außenwände und an einer Wetterstation in unmittelbarer Nähe aufgenommen. Mit den aufgezeichneten Messdaten wird im Anschluss der Wärme- und Feuchtetransport mithilfe von hygrothermischer Simulationssoftware nachgestellt und die Dauerhaftigkeit der Baukonstruktion bauphysikalisch geprüft. Mithilfe der Software und der durchgeführten Messungen werden so theoretische Kenntnisse mit den in-situ-Messungen gekoppelt, um so die verbauten Dämmstoffe auch auf andere Projekte abstimmen zu können. Die Auswertungen können erst zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden, da ein Zeitraum von mindestens einem Jahr benötigt wird.

Das Science Cube ist so gebaut, dass die Gefache einfach geöffnet werden können, um die Dämmstoffe und Messsensoren ggf. auszutauschen.



Abbildung 2: Die Außenwände des Science Cube wurde mit moderner Messsensorik ausgestattet. (Foto:3N)

Einblas-Tests

Wie das Material beschaffen sein sollte, ist in geringem Maße abhängig von der Einblas-Anlage. Daher treffen die Feststellungen streng genommen nur auf die hier verwendeten Anlagen zu. Bei den Einblastests mit der mobilen Einblas-Anlage wurde festgestellt, dass einige Materialvarianten noch gereinigt werden müssten, da zu viel Staub enthalten ist. Die besten Ergebnisse lieferte das eigens hergestellte Dämmmaterial mit Halmlängen von ca. 2mm bis ca. 3cm. Die Anlage wurde nicht verstopft. Das Material konnte wie Zellulose eingeblasen werden, allerdings dauerte das Einblasen ungefähr doppelt so lange.

Mithilfe des Probewürfels wurde ermittelt, dass bei einer Gefachdicke von 20 cm das Material mit einer Dichte von 70 bis 80 kg / m³ eingebracht werden sollte.

Setzungstests

Die Setzungstests mit dem eigens hergestellten Dämmmaterial ergab, dass das Material nicht setzungssicher ist. Bei den Setzungstests bildete sich ein Hohlraum im oberen Bereich, der eine Wärmebrücke bildet. Der Hohlraum hatte zunächst eine Mächtigkeit von 15 cm. Schrittweise wurde mehr Material eingeblasen, um eine höhere Dichte zu erreichen. Erst bei einer sehr hohen Dichte war der Hohlraum minimal, allerdings führte das zu einem etwas höheren U-Wert und zu der Gefahr des Ausbeulens der OSB-Platte. Daher wurde Holzwolle als Stützfaser beigemischt. Gute Ergebnisse ergab eine Mischung aus ca. 70 % (67-73%) Rohrkolbenmaterial und ca. 30 % (27-33%) Holzwolle (siehe Abb. 3). Das Dämmmaterial aus dieser Mischung bildete keinen Hohlraum. Damit erweist sich diese Mischung unter Testbedingungen als formstabiles Dämmmaterial.

Die Setzungssicherheit muss noch unter realen Bedingungen bestätigt werden. Unter anderem diese Fragestellung soll im Science Cube beantwortet werden.



Abbildung 3: Einblasdämmmaterialien aus breitblättrigem Rohrkolben. Links: Reines Material aus Rohrkolben. Rechts: Mischung aus reinem Rohrkolben und Holzwolle (Foto: 3N)

Bau des Science Cube

Um die Einsatzfähigkeit unter realen Bedingungen zu erproben, wurde das Dämmmaterial in den Gefachen des "Science Cube", einem neuen Gebäude in Holzständerweise der Holzbau Janssen GmbH, verbaut (siehe Abb. 4 bis 6). Neben den Einblasdämmmaterialien aus Rohrkolben wurden zum Vergleich in den anderen Wänden erprobte Dämmstoffe, wie z.B. Zellulose, verbaut.



Abbildung 4: Die Wände mit den Gefachen wurden in der Werkshalle gebaut, zur Baustelle transportiert und dort zusammengesetzt (Foto: 3N)



Abbildung 5: Das "Science Cube" der Holzbau Janssen GmbH wurde in Holzständerweise gebaut (Foto:3N)



Abbildung 6: Der Bau des Science Cube wurde Ende 2021 abgeschlossen. (Foto:3N)

Zusammenfassung

- Das im Projekt entwickelte Einblasdämmmaterial aus breitblättrigem Rohrkolben kann mit herkömmlichen Einblas-Anlagen in die Gefache eingebracht werden.
- Laut Ergebnisse aus Testbedingungen ist das Material mit einer Dichte von 70 bis 80 kg / m³ einzubringen.
- Reines Rohrkolbenmaterial scheint nicht setzungssicher zu sein.
- Eine Mischung aus Rohrkolben und Holzwole erwies sich unter Testbedingungen als formstabiles Dämmmaterial, welches setzungssicher ist (Langzeitsetzungstests sind noch nicht abgeschlossen).
- Das Material ist für den praktischen Einsatz geeignet.
- Das Science Cube steht in Werlte und kann nach vorheriger Terminabstimmung besichtigt werden.

Autoren: Colja Beyer (3N), Hansjörg Wieland (3N), Rolf Janssen (Holzbau Janssen GmbH)

Projektpartner:

Bouwgroep Dijkstra Draisma	www.bgdd.nl
3N Kompetenzzentrum	www.3-n.info
Fuhler Loonwerk en Verhuur	www.fuhler.com
Gemeente Noardeast-Fryslan	www.noardeast-fryslan.nl
Hanze Wetlands	www.hanzewetlands.com
Holzbau Janssen	www.holzbau-janssen.de
Jade Hochschule	www.jade-hs.de
Klasmann-Deilmann	www.klasmann-deilmann.com/en
Mulder Agro	www.mulderagro.nl
Nordwin College	www.nordwincollege.nl
Stichting Bargerveen	www.stichting-bargerveen.nl
Studie Tjeerd Veenhoven	www.tjeerdveenhoven.com
Texas	www.texas-bioenergie.de
Debets bv	www.debetsbv.nl
Leadpartner: EDR	www.edr.eu
Website Bioökonomie-Projekt:	www.bioeco-edr.eu

„Produktketten aus der Paludikultur“ ist Teil des Projekts Bioökonomie – Grüne Chemie.

Das Projekt „Bioökonomie – grüne Chemie“ wird im Rahmen des INTERREG V A Programms Deutschland-Niederland mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert. Das Projekt wird vom niederländischen Ministerium für Wirtschaft und Klima, den Provinzen Drenthe, Fryslân, Gelderland, Groningen und Noord-Brabant sowie vom Land Niedersachsen kofinanziert.

Unterstützt durch / mede mogelijk gemaakt door:



Niedersächsisches Ministerium
für Bundes- und Europaangelegenheiten
und Regionale Entwicklung



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie Drenthe

provinsje fryslân
provincie fryslân



provincie
groningen

provincie
Gelderland

Provincie Noord-Brabant