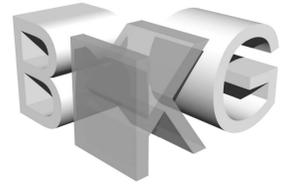


# Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



## Bachelorthesis – Anna Groß

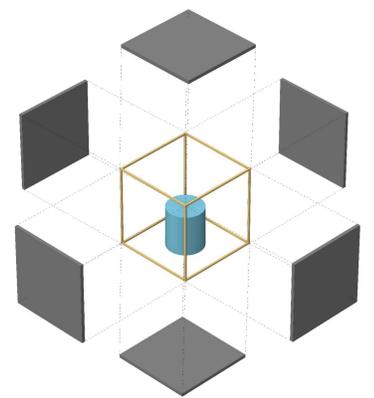
### Wärmereflektierende Dämmstoffe – Planung von Versuchskuben für Freilandversuche

#### Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, wärmereflektierende Dämmstoffe, also Dämmstoffe, die auf der Reflexion von Wärmestrahlung basieren, genauer zu untersuchen. Dazu werden die physikalischen Grundlagen zusammengefasst und der Aufbau dieser Dämmstoffe erläutert. Anschließend werden Freilandversuche mit Versuchskuben geplant, durchgeführt und ausgewertet. Anhand der Ergebnisse sollen die Dämmleistung eines wärmereflektierenden Dämmstoffs mit der eines herkömmlichen Dämmstoffs sowie deren Effizienz bei unterschiedlichen Temperaturniveaus verglichen werden.

#### Versuchsplan

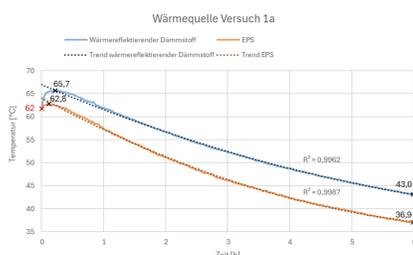
Für den Versuch werden EPS-Platten mit einem wärmereflektierenden Dämmstoff verglichen. Zwei Holzgestelle (0,5 m x 0,5 m x 0,5 m) werden mit unterschiedlicher Dämmung umhüllt. In die Mitte wird entweder ein Eimer mit heißem Wasser oder Eis platziert, und die Temperaturveränderung im Inneren der Kuben überwacht.



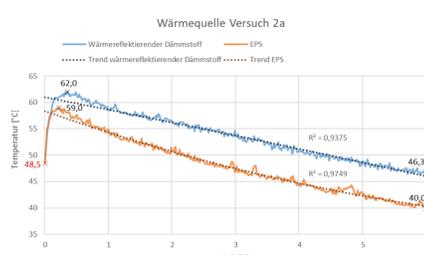
3D-Modell (Eigene Abbildung, erstellt mit Vektorworks)

#### Versuchsreihe mit Wärmequelle

Die unteren Diagramme zeigen die Temperaturverläufe der beiden Kuben. Dazu wurde in beide Kuben gleichzeitig ein Eimer mit 7 Litern heißem Wasser eingesetzt, und der Temperaturabfall über 6 Stunden gemessen. Der Temperaturverlauf des Kubus mit wärmereflektierendem Dämmstoff lag in allen Versuchen über dem des Kubus mit EPS. Da beide Dämmstoffe eine Dicke von ca. 2 cm aufweisen, muss der wärmereflektierende Dämmstoff eine geringere Wärmeleitfähigkeit besitzen und dämmt somit besser als die EPS-Dämmung.



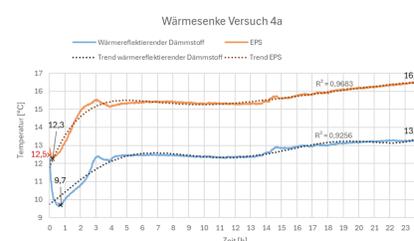
Versuch mit Wärmequelle (Eigene Abbildung)



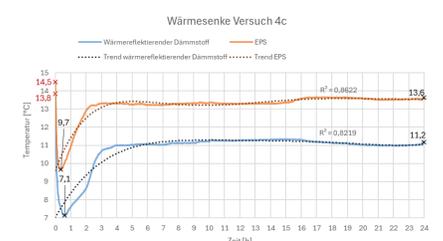
Versuch mit Wärmequelle (Eigene Abbildung)

#### Versuchsreihe mit Wärmesenke

Für die Herstellung der Wärmesenke wurden 5 Liter Wasser tiefgefroren und der Temperaturverlauf über 24 Stunden gemessen. Die Umgebungstemperatur betrug bei beiden Versuchen zwischen 20 und 25 °C. Im Vergleich zu den Versuchen mit der Wärmequelle stellte sich bei den Versuchen mit Eis ein nahezu stationärer Zustand ein, da die 5 kg Eis mehr als 24 Stunden zum Schmelzen benötigten. Auch hier zeigte der wärmereflektierende Dämmstoff eine höhere Dämmleistung, da die Temperatur im Inneren des Kubus bei allen Versuchen unter der des Kubus mit EPS-Dämmung lag.



Versuch mit Wärmesenke (Eigene Abbildung)



Versuch mit Wärmesenke (Eigene Abbildung)

#### Simulationen

Für die Versuche wurde der Temperaturverlauf mit der hygrothermischen Simulationssoftware WUFI® Plus simuliert. Dadurch konnte die Wärmeleitfähigkeit der wärmereflektierenden Dämmung bestimmt werden:

- bei niedrigen Temperaturen bei  $\lambda=0,027 \left[ \frac{W}{(mK)} \right]$
- bei hohen Temperaturen bei  $\lambda=0,03 \left[ \frac{W}{(mK)} \right]$

Die EPS-Dämmung hatte im Vergleich dazu eine Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda=0,04 \left[ \frac{W}{(mK)} \right]$ . Im Anschluss folgte eine kritische Diskussion, bei der auf Fehlerquellen eingegangen und die Aussagekraft der Ergebnisse hinterfragt wurde.

#### Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zeigen eine bessere Dämmeigenschaft des wärmereflektierenden Materials, jedoch sind weitere Untersuchungen zur Durchlässigkeit von Luftfeuchtigkeit, Umweltverträglichkeit sowie Langzeitstudien und umfassende Kosten-Nutzen-Analysen nötig, bevor eine uneingeschränkte Empfehlung ausgesprochen werden kann. Angesichts der globalen Klimaerwärmung und der Notwendigkeit nachhaltiger Baupraktiken sollte die Reflexion von Wärmestrahlung in Dämmmaterialien weiter erforscht werden.