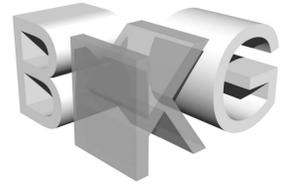


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Abschlussarbeit – Jan Thomas Pfeiffer

Theoretische Untersuchungen zu wärmereflektierenden Dämmstoffen

Motivation und Zielsetzung

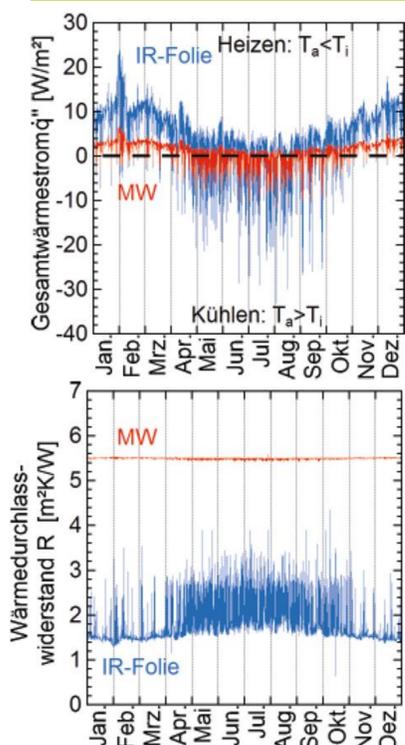
Im Zeitraum von 2002 bis 2010 konnte der Endenergieverbrauch von Gebäuden um 20 % gesenkt werden. Seit 2010 ist dieser jedoch nicht mehr gesunken. Als Grund für diese Stagnation wird u.a. die mangelnde Inklusion von innovativen Entwicklungen gesehen. Wärmereflektierende Dämmstoffe könnten Abhilfe schaffen. Diese werden von ihren Herstellern häufig als innovativ und herkömmlichen Dämmstoffen trotz geringeren Dicken überlegen beworben. Durch umfassende theoretische Untersuchungen soll der Forschungsstand zu der Wirksamkeit ausgearbeitet werden. Weiterführend soll der Nutzen, sowie Anwendungspotential und mögliche Forschungslücken ausgewertet werden.

Wärmereflektierende Dämmstoffe



Es handelt sich um Dämmstoffe, deren Wirkprinzip zum Großteil durch reflektierende bzw. niedrigemittierende Oberflächen und deren zugehörige Lufträume zustande kommt. Diese Dämmstoffe reflektieren im Wellenlängenbereich der Wärmestrahlung und mindern dadurch den Wärmetransport. Meist handelt es sich dabei um Folien-systeme, aber auch wärmereflektierende Anstriche sind möglich.

Stand der Forschung



Simulation des Wärmedurchlasswiderstands unten und Gesamtwärmestroms oben von Mineralwolle WLG 035 und IR-Dämmung WLG 035 im Jahresverlauf; Quelle: AL-SIBAI, Faruk u.a.: Untersuchung zur Dämmwirkung von Wärmedämm-Materialien mit Infrarot reflektierenden Oberflächen. In: Bauphysik Jg. 35 (2013), Heft 4, S. 229

Im Rahmen der Recherche fiel auf, dass Ende der 1970er bis Anfang der 1980er Jahre, sowie zwischen 2007 und 2014 gehäuft Veröffentlichungen zu dem Thema entstanden. Insgesamt wurden die Ergebnisse von 14 Veröffentlichungen näher betrachtet. Die untersuchten Dämmstoffe konnten zu einer Reduzierung des Nutzkältebedarfs im Sommer, sowie des Heizwärmeverbrauchs im Winter beitragen. Durch die Rückreflexion der Wärmestrahlung konnte die Innenraumtemperatur in Versuchsräumen bei gleichbleibender thermischer Behaglichkeit gesenkt werden.

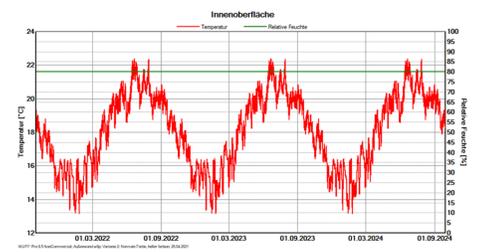
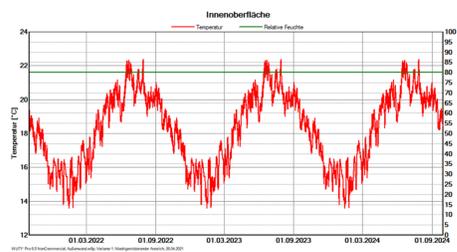
Dadurch ergeben sich weitere Einsparungen durch einen geringeren Wärmestrom in den Außenbauteilen. Luftschichten die an wärmereflektierenden Folien angrenzen wiesen einen 2,5-mal höheren Wärmedurchlasswiderstand als normale Luftschichten auf. Die höchste Wirksamkeit ergibt sich dabei in horizontaler Lage mit einem Wärmestrom von oben. Die Robustheit von untersuchten Foliendämmstoffen gegenüber Alterungseinflüssen war sehr hoch. Auch dünne Staubschichten auf den reflektierenden Oberflächen hatten keinen bedeutsamen Einfluss auf die Leistung von den Dämmprodukten.

Der Wärmedurchlasswiderstand und der Wärmestrom von Bauteilen mit wärmereflektierender Dämmung ist im Jahresverlauf weniger konstant als dies bei herkömmlichen Bauteilen der Fall ist. Die Wirksamkeit der wärmereflektierenden Dämmstoffe war dabei unter anderem von den meteorologischen Bedingungen abhängig.

Auswertung und Ausblick

Herkömmliche gedämmte Bauteile wiesen i.d.R. eine höhere Dämmwirkung auf, als Bauteile die lediglich mit wärmereflektierenden Dämmstoffen gedämmt wurden. Die Beurteilung der Dämmstoffe über die Kennwerte aus gängigen Prüfverfahren wurde in den Veröffentlichungen unterschiedlich eingeschätzt und bedarf genauerer Untersuchungen. Innenliegende Aluminiumbeschichtungen von Rollladenlamellen konnten den Wärmedurchgangskoeffizient vom System Fenster und geschlossenem Rollladen in einer Winternacht deutlich verbessern. Darauf aufbauend könnte die Dämmwirkung im Sommer untersucht werden.

Auch die Auswirkungen auf die Oberflächentemperaturen der Innenwände sollte untersucht werden. Häufig wurde von einem erhöhtem Risiko von Feuchteschäden berichtet, genauere Untersuchungen dazu fehlen bisher allerdings.



Links: Verlauf der Innenoberflächentemperatur einer Außenwand unter Verwendung eines niedrigemittierenden Außenwandanstrichs; Rechts: unter Verwendung eines normalen Außenwandanstrichs; Quelle: Eigene Abbildungen, erstellt mit WUFI Pro 6.5