

Empa Abteilung Bautechnologien: Hochleistungsdämmsysteme



HINTERGRUND

Abnehmende Ziel- und Grenzwerte in Normen und Bauvorschriften bewirkten seit den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts eine markante Senkung des Wärmebedarfs von Neubauten primär durch bessere Wärmedämmung. Da der überwiegende Teil des bestehenden Gebäudebestandes in Bezug auf Wärmeschutz nicht dem heutigen Stand der Technik entspricht, besteht ein grosses Potenzial zur Einsparung von fossiler Energie und CO₂-Reduktion. Eine gesamthafte Gebäudeerneuerung im Minergie-Standard würde den Heizenergieverbrauch in Gebäuden heute etwa halbieren. Das längerfristige Ziel im Hinblick auf die Vision einer 2000-Watt-Gesellschaft mit minimaler Umweltbelastung ist es, den Heizenergiebedarf in Wohn- und Bürogebäuden gegen Null zu senken.

Die starke Absenkung der U-Werte wurde im Wesentlichen durch immer grössere Dämmschichtdicken erreicht, die heute schon Werte von 30 bis 40 cm erreichen. Bei beschränkten Raumverhältnissen und besonders bei Sanierungen fehlt oft der erforderliche Platz dafür. Es ist deshalb wichtig, die steigenden Anforderungen an U-Werte nicht nur durch dickere Schichten, sondern auch durch bessere Isolationseigenschaften von Dämmsystemen erfüllen zu können.

VAKUUMDÄMMSYSTEME

Bei konventionellen porösen Wärmedämmstoffen ist die Wärmeleitfähigkeit physikalisch durch die Porenluft bei Normaldruck auf etwa 0.025 Wm⁻¹K⁻¹ limitiert. Durch Druckabsenkung in einem sehr feinporigen Kernmaterial wie pyrogene Kieselsäure – Siliziumdioxid (SiO₂) in Form kleinster vernetzter Kügelchen mit Porengrössen unter 100 Nanometer – wird die Wärmeleitung im Zellgas schon bei vergleichsweise hohen Innendrücken bis zu 10 mbar praktisch vollständig unterdrückt. Die Wärmeleitfähigkeit sinkt dramatisch auf rund 0.004 Wm⁻¹K⁻¹. Dies entspricht etwa einem Achtel der heute üblichen Dämmmaterialien. Durch gasdichte Umhüllung mit einer metallisierten Kunststoffhülle entsteht ein Vakuumisulationspaneel (VIP), das heute im Markt erhältlich ist.

Wie steht es um die Gebrauchstauglichkeit, Lebensdauer und wärmetechnische Eigenschaften von VIP und VIP-Bauteilen? Durch Alterung (Eindringen von Gasen) und Wärmebrückeneffekte der Hülle ist der Langzeitwert meist zwischen 0.007 und 0.010 Wm⁻¹K⁻¹ anzusetzen.

Die Empa hat mehrere Jahre Erfahrung mit VIP und kann kompetente Unterstützung anbieten bezüglich:

- › Alterungsverhalten
- › Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstands
- › Entwicklung und Optimierung von VIP-Bauteilen
- › Weiterentwicklung von Barriere- und Kernmaterialien

HOCHLEISTUNGS-DÄMMMATERIALIEN

Neben der Verbesserung herkömmlicher Dämmmaterialien und evakuierter Paneele geht die Entwicklung neuer Hochleistungsmaterialien für die Wärmedämmung weiter. Ein viel versprechendes Material ist SiO₂-Aerogel, das bisher in granularer Form als transluzente Dämmung zwischen Glasscheiben hergestellt wird. Seit kurzer Zeit sind mattenartige Hochisolations-Verbundmaterialien für Raumfahrt- und Hochtemperaturanwendungen aus Aerogel in einer Matrix aus Kunststoff- oder Glasfasern erhältlich. Die Wärmeleitfähigkeit liegt bei normalem Luftdruck unter 0.015 Wm⁻¹K⁻¹. Die Empa arbeitet an der Entwicklung bauteuglicher Hochleistungsdämmmaterialien mit.

KONTAKT:

- › Dr. Hans Simmler
- › Telefon 044 823 42 76
- › hans.simmler@empa.ch

- › Dr. Karim Ghazi Wakili
- › Telefon 044 823 47 63
- › karim.ghaziwakili@empa.ch

- › Dr. Samuel Brunner
- › Telefon 044 823 47 68
- › samuel.brunner@empa.ch



Materials Science & Technology

brenet

Building and Renewable Energies Network of Technology

c/o HTA Luzern, Technikumstrasse 21, CH-6048 Horw

PLATTFORM | Zukunft Bau