

DÄMMMATERIALIEN. Neubauten mit schlanken Fassaden geben mehr Wohnfläche ab, und Altbauten können mit wenigen Zentimetern Dämmung massiv Energie sparen. Warum stagniert die Verbreitung von Aerogelen und anderen Hochleistungswärmedämmungen?

Einsame Spitze

Sie sollen dünner werden und mehr leisten: Wärmedämmungen. Damit wird die Aussenwand schlanker, und der kostbare Platz kann dem Wohnen zugeschlagen werden. Nach diesem Prinzip entstand kürzlich ein sechsgeschossiger Neubau mitten in Zürich. Ein Blick auf den Plan zeigt stolz die durchtrainierte Aussenwand von nur 15 Zentime-

tern Stärke, die dank der Skelettbauweise möglich war. Die Planung stammt aus der Feder der Schwarz Architekten aus Zürich, die sich auf nachhaltiges Bauen spezialisiert haben. Das ganze Gebäude ist energie-technisch und konstruktiv ausgefeilt und zertifiziert mit Minergie. Ansporn gab den Planern das Baugesetz, das in diesem Quar-

tier nur 12 Meter Gebäudetiefe erlaubt. Durch die schlanke Fassade konnten insgesamt über 100 Quadratmeter Wohnfläche freigespielt werden.

Gedämmte Rahmenverbreiterung

Möglich macht dies die Aerogel-Wärmedämmung. Das Hightech-Material dämmt

Vlies und Matten aus Aerogel dämmen effizient und sind einfach zu verarbeiten.

Bild: Agitec

hervorragend, sodass nur wenige Zentimeter ausreichen, um die Vorgaben zu erfüllen. Die Aussenwand ist genau genommen die Fensterrahmenverbreiterung. Sie wurde von der Firma Frinorm in Balzers (FL) als Spezialanfertigung vorfabriziert und vom Fensterbauer montiert. Die Sandwichplatten bestehen aus 20 Millimeter MDF, gefüllt mit 50 Millimeter Aerogel-Matten. Für den Schallschutz ist auf der inneren Seite der Wärmedämmung eine Schwerdämmfolie eingelegt.

Vor Ort wurden dann die Anschlüsse vollflächig mit 20 Millimeter Aerogel-Platten überdämmt und verputzt.

In dieser Konstruktion weist die Wand einen U-Wert von $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf. Auch dem Lärm der vielbefahrenen Strasse kann sie mit den Vakuumisolationsgläsern standhalten. Um das Öffnen und natürliche Lüften der Fenster zu ermöglichen, haben die Architekten einen Spezialerker entwickelt.

Empa treibt Entwicklung voran

Das klingt wunderbar, warum ist das Aerogel-Dämmmaterial dann nicht mehr verbreitet? Die hervorragenden Eigenschaften als Dämmmaterial drängen sich für Baukonstruktionen geradezu auf.

Aerogel ist ein chemisch hergestelltes Granulat (siehe Kasten). Doch Pulverform ist unpraktisch. Um das geniale Material vermehrt auf die Baustelle zu bringen, arbeitet die Empa daher mit Hochdruck an dessen Entwicklung. Denn schon die Produktion des Gels ist aufwendig und darum teuer. Und weil sie teuer ist, wird nur wenig produziert. Priorität hat also eine günstigere Herstellung des Granulats und die Entwicklung in der Festigkeit und Formgebung.

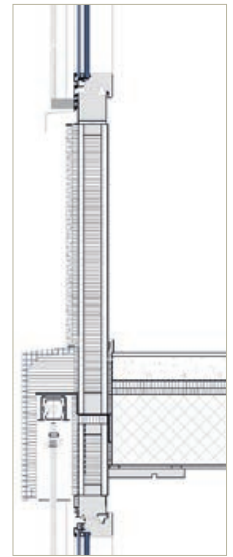
Wie man ein solches Material marktfähig macht, weiss Matthias Koebel von der Empa. Der Chemiker untersucht mit seinen 22 Mitarbeitenden der Abteilung «Materialien und Komponenten für energieeffiziente Gebäude», wie man den Dämmstoff vom Labor auf die Strasse bringt. Dies geht nur über die chemischen Prozesse. An ihnen tüfteln die Wissenschaftler laufend. Das

Vom Aerogel-Granulat bis zum Produkt für die Baustelle ist es ein komplexer Prozess.



Bild: Empa

Wenige Zentimeter «Spaceloft» reichen für die Dämmung der Aussenwand und der Rahmenverbreiterung.



Bilder: Agitec

Neubau Hohlstrasse in Zürich: Die dünne Fassade mit den Lüftungserkern spielte 100 m² Wohnfläche frei.



Bild: Schwarz Architekten

Macht bei historischen Fassaden Sinn: Fachwerk mit 40 mm «Spaceloft» gedämmt, danach verputzt.



Bild: Agitec

Ziel ist eine bessere Mechanik bei gleicher Dämmleistung und eine effizientere Herstellung. Seit das Material vor rund zehn Jahren aufkam, hat sich deshalb schon einiges getan.

Bereits auf dem Markt

Auf dem Markt sind heute verschiedene Produkte erhältlich. «Spaceloft» sind robuste Matten, die sich konventionell verbauen lassen und dort eine Lösung anbieten, wo

nur wenig Platz für Wärmedämmung vorhanden ist. Das Vlies oder die Matten sind in Stärken von 5 bis 30 Millimetern erhältlich. Die Matten auf Rollen und Platten zwischen 10 und 50 Millimetern sind gemäss der Agitec AG aus Dällikon ZH die meistverkauften Produkte der Aerogel-Reihe. Sie dämmen mit ihrem Lambda-Wert, also der Wärmeleitfähigkeit, von $0,015 \text{ W/(mK)}$ zweibis dreimal besser als eine konventionelle Dämmung aus Steinwolle oder Glasfaser.



Projekte der Forscher:
Holzfaserkomposit
oder Backsteine mit
Aerogel ausgeschäumt.

Bilder: Empa

Die dünne Dämmung bietet auch bei Sanierungen und denkmalgeschützten Bauten Vorteile. Für Fassaden wurde ein Wärmedämmverbundsystem entwickelt, das von aussen oder innen aufgetragen wird. Es ist ein mehrschichtiges System, das aufgeklebt, armiert und verputzt wird. Zum Ausfüllen von unförmigen und schmalen Hohlräumen in Holzkonstruktionen oder Mauerwerk kann Aerogel auch als Granulat eingeblasen werden.

Teurer, dafür effizienter

Ein direkter Preisvergleich mit herkömmlichen Materialien ist schwierig, da die Hochleistungswärmedämmung viel weniger Anpassungsarbeiten mit sich zieht als konventionelle Dämmungen. Zum Beispiel muss bei einer energetischen Fassadensanierung oft der Dachüberstand erweitert werden, was mit einer dünnen Dämmung nicht nötig ist und in den Kostenberechnungen zu berücksichtigen ist. Über den Daumen gepeilt, kann man für das Aerogel-Dämmvlies pro Zentimeter Dicke mit rund 75 Franken pro Quadratmeter rechnen.

Bezüglich Wärmedämmmaterialien sieht Julian Bäschlin, der technische Leiter von Agitec, eine Veränderung: «Gemäss Energiestrategie 2050 muss noch extrem viel mehr am Bestand gemacht werden. Vor allem die eine Million Einfamilienhäuser, von denen bis anhin lediglich ein Prozent saniert wurde, und nur ein Bruchteil davon energetisch, muss man bedenken.» Deshalb sei Agitec auch bei einem Projekt mit dem Bundesamt für Energie dabei, das die Sen-

sibilisierung der Hausbesitzer im Fokus hat. Man versucht, ihnen eine energetische Sanierung schmackhaft zu machen. Ziel ist, die Besitzer vom Vorurteil abzubringen, dass eine energetische Sanierung kompliziert und unrentabel wäre.

Eine weitere Verwendung des Aerogel-Granulats ist der Dämmputz. 50 Millimeter Hochleistungsdämmputz verbesserten bei-

spielsweise den U-Wert der Aussenwand der denkmalgeschützten Mühle im baslerischen Sissach von $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf $0,4$. Mit dieser Dämmart konnten die Fensterdetails sichtbar bleiben. Für Interessierte lohnt sich ein Besuch bei einem Händler von Aerogel-Produkten. Sie bieten Beratungen, Montageanleitungen und Detailpläne von Anschlüssen an.

90 Prozent sind Luft.
Das macht das Material
so wärmedämmend.



Bild: Empa

Hochporöses Aerogel

Aerogele können aus verschiedenen Substanzen hergestellt werden. Das am häufigsten verwendete Aerogel basiert auf Siliziumdioxid, vereinfacht gesagt Kieselsäure. Aus diesem Sand und einem Lösungsmittel wie Wasser oder Alkohol stellt man ein Gel her. Unter speziellen Druck- und Temperaturverhältnissen reagiert die Masse chemisch und erhält

eine hochporöse Struktur. Dann wird die im feinen Netzwerk enthaltene Flüssigkeit durch Luft ersetzt. Das Granulat ist superleicht, extrem gut wärmedämmend, hitzebeständig bis $300 \text{ }^\circ\text{C}$, wasserabstossend und ungiftig. Das Endprodukt ist hochporös und besteht aus 90 Prozent Luft. www.empa.ch

→ www.empa.ch

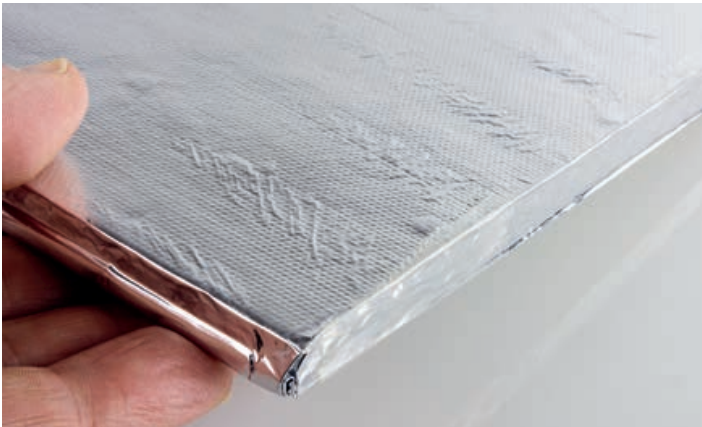


Bild: Adobe Stock

Vakuum-Isolations-Paneele

Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) punkten ebenso mit geringer Bauhöhe. Sie wurden in den 70er-Jahren zur Dämmung von Kühlhäusern entwickelt. Hauptbestandteil ist ein wenige Zentimeter dicker Stützkern aus Kieselsäure. Kieselsäure ist im Prinzip feiner Sand – also rieselfähig, aber nicht flüssig und ungefährlich. Dieser Kern wird

von einem Vlies umhüllt und das Ganze mit einer Verbundfolie vakuumdicht verpackt. Weil dieser Aufbau nahezu keine Wärme weiterleitet, erzielen die Elemente bei extrem schlanken Abmessungen sehr gute Dämmwerte. Eine 50 Millimeter dünne VIP-Dämmung erzielt einen U-Wert von 0,14 W/(m²K) und entspricht 400 Millimetern eines herkömmlichen Dämmstoffes.

Vakuum-Isolations-Paneele, die Dämmung der Kühlhäuser, sind eine superschlanke Alternative für Fassade, Dach und Boden.

Was ist noch möglich?

Woran die Forscher nun arbeiten, sind neue Produkte in Verbindung mit anderen Baustoffen. In der Testphase ist bereits der Aerobrick, ein mit Dämmung ausgeschäumter Backstein, oder ein Aerogel-Holzfaserkomposit. Das Verbundmaterial aus Aerogel-Granulat, Kleber und Holzfasern ist der ideale Füller für Holzelemente.

Die Aerogel-Technologie verspricht bezüglich Wärmedämmung am Bau am meisten Fortschritte. Steinwolle, Glasfasern, Polystyrol und andere konventionelle Dämmstoffe seien prozesstechnisch ausgereift, sagt Forscher Matthias Koebel. Der Lambda-Wert muss sich schon um mindestens 1 W/(mK) verbessern, damit sich neue Entwicklungen lohnen. Das heisst für den Fitnesswettbewerb der Fassaden: Noch mehr Training und Kur für Material und Forschung. 51

→ www.agitec.ch

→ www.frinorm.com

→ www.schwarz-architekten.ch