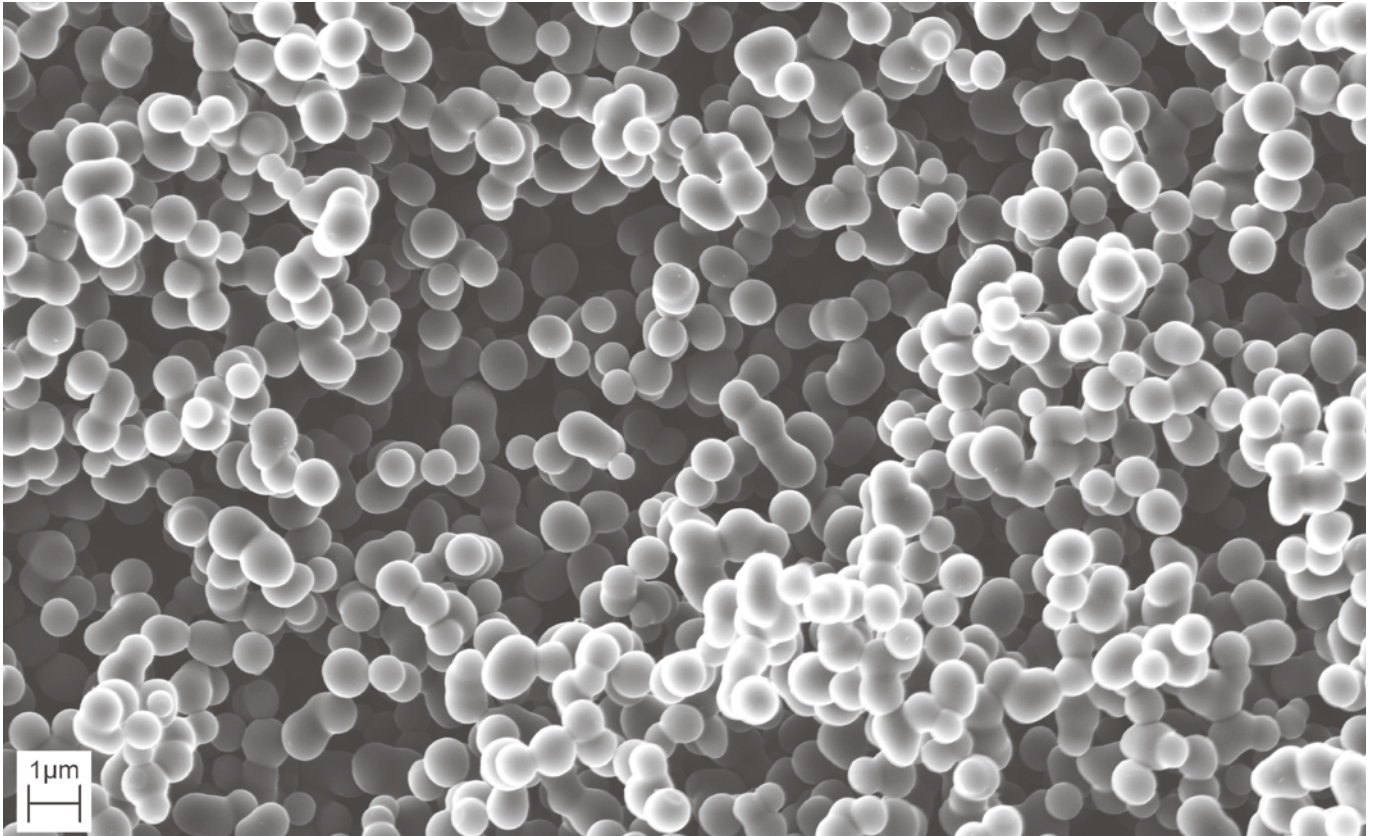


---

# Löchrig wie ein Schweizer Käse

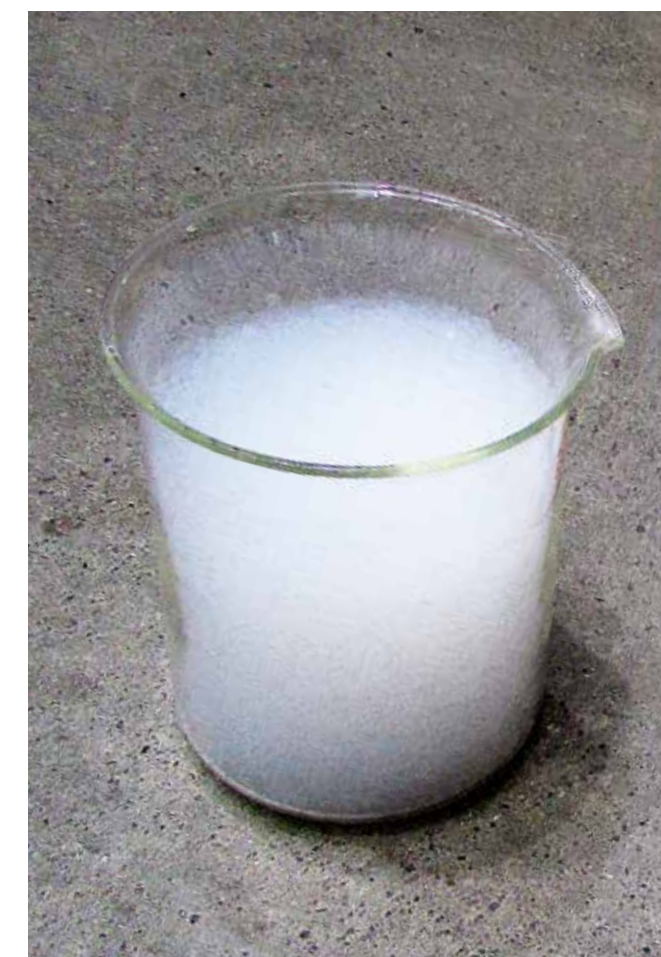


Zumindest diese Gemeinsamkeit ist einem neuen Füllmaterial zu eigen, mit welchem Forscher der Alpenrepublik nun erstmals die Luftlöcher gewöhnlicher Hohlkammerziegel füllten. Heraus kam der Prototyp eines neuen Dämmziegels, dessen Wärmeleitfähigkeit erheblich unter jener mit Perlit, Mineralwolle oder Polystyrol gefüllter Ziegel liegt. Dafür verantwortlich ist ein sogenanntes Aerogel, das Abermilliarden winzigster Poren aufweist

**D**er Zusammenhang ist klar: Umso besser ein Gebäude gedämmt ist, desto weniger Heizwärme geht im Winter verloren. Und das reduziert wiederum den Energieaufwand, um eine angenehme Wohntemperatur zu erreichen. Ergo heißt das Mittel der Wahl, immer dickere Dämmschichten auf den eigentlichen Gebäudekern zu packen? Nur bedingt, denn dieses Vorgehen führt zu immer dickeren Wänden und stößt damit irgendwann an Grenzen. Mehr und mehr kommen in den letzten Jahren daher

Ziegelsteine zum Einsatz, die bereits selbstdämmende Eigenschaften aufweisen. Zahlreiche Varianten sind auf dem Markt: Angefangen bei Ziegeln, die luftgefüllte Kammern aufweisen, reicht das Angebot bis hin zu solchen Steinen, die mit dämmenden Materialien wie Perlit, Mineralwolle oder Polystyrol gefüllt sind, und je nach Struktur und Füllmaterial unterschiedliche Wärmeleitwerte erreichen. So lässt sich durch Wegfall diverser Arbeitsschritte zwar einiges an Kosten sparen, die aus der Verwendung solcher Ziegel resultierende





Bis zu 98 % Luft. Was sonst als Mogelpackung durchgeht, ist hier hochgradig willkommen. Die in den Poren des Materials eingeschlossene Luft ist ein hervorragender Isolator

Wandstärke liegt allerdings zumeist nur geringfügig unter derjenigen, die beim klassischen Schichtaufbau von tragender Struktur und Dämmschicht ansteht. Eine gute Dämmung setzt eben eine gewisse Stärke der Isolationschicht voraus.

### Geringere Schichtstärke

Genau das könnte sich in naher Zukunft ändern. Denn jüngst stellte die Schweizer Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) den Prototypen eines neuen Dämmziegels vor, der die Dämmeigenschaften bisheriger Ziegel bei Weitem in den Schatten stellt. Der springende Punkt dabei ist die Füllung der Hohlkammern des Ziegels mit einem neuen Dämmstoff: Statt des bei den meisten Ziegeln verwendeten Perlits brachten die Schweizer ein sogenanntes Aerogel zum Einsatz, ein (anders als sein Name erwarten ließe) festes Material, das mit einigen erstaunlichen Eigenschaften daherkommt.

„Aerogel“? Noch nie gehört? Auch wenn Ihnen der Begriff möglicherweise noch nie untergekommen ist, wirklich neu ist diese „Wunderwaffe“ gegen Ener-

gieverluste nicht. Bereits in den dreißiger Jahren des letzten Jahrhunderts gelang Steven Kistler erstmalig die Synthese des Stoffes. Das Material, das sich anfühlen soll wie harter Plastik-Schaum, bringt es aufgrund seiner Eigenschaften mittlerweile auf nicht weniger als 15 Einträge im Guinness-Buch der Rekorde! Darunter etwa die Einstufung als „bester Isolator“ oder „Feststoff mit der geringsten Dichte“.

### Schwierige Herstellung

Dass Aerogele trotz ihrer wundersamen Eigenschaften bislang noch nicht bzw. kaum den Weg in die Baupraxis geschafft haben, liegt an ihrer äußerst schwierigen Herstellung. Denn die als Sol-Gel-Prozess bezeichnete Methode zur Herstellung von Aerogelen war bis vor wenigen Jahren nur im Labor reproduzierbar. Sie basiert auf einer Reaktion der Ausgangsstoffe, die in einer alkoholischen oder wässrigen Lösung ein überaus fein verästeltes dreidimensionales Netzwerk bilden – zu Deutsch Gelieren. Nach Beendigung der Gelierung muss dem entstandenen Gel die Flüssigkeit entzogen werden. Knackpunkt dabei ist, zu verhindern, dass das

Material beim Trocknen schrumpft. Denn nur so lässt sich die Nanostruktur des Gels erhalten. Gelingt das, hat das entstandene Material am Ende eine schwammartige Struktur, deren Porengröße allerdings nur bei einigen Nanometern bis zu einigen Mikrometern liegt. So bringen es Aerogele auf ein Porenvolumen von bis zu 98 Prozent und eine extrem geringe Dichte von 0,2 bis 0,5 Gramm pro Kubikzentimeter.

### Weiterentwicklung französischer Vorarbeit

Nachdem vor rund zehn Jahren die französische Firma Cabot unter dem Namen Nanogel erstmals transluzente (= durchscheinende) Dachfenster aus dem Material auf den Markt brachte, ist es dem Team der Empa-Forschungsabteilung „Building Energy Materials and Components“ unter Leitung von Jannis Wernery nun offenbar gelungen, aus Aerogel-Partikeln eine pastenartige Mischung zu entwickeln, um damit die Ziegelsteine zu befüllen. „Das Material kann einfach in die Hohlräume gefüllt werden und verbindet sich dann mit dem Ton der Ziegel“, erklärt Wernery. So könne man eben auch ganz normal mit den Ziegeln umgehen. Zu-

passe kam den Schweizern bei ihrer Entwicklung wohl nicht zuletzt, dass es ihnen zuvor gelungen war, einen Hochleistungsdämmputz zu entwickeln, der sich für die energetische Sanierung historischer Bauten eignet. Der enorm hohe Anteil der Luft in dem Dämmstoff brachte Wernery auch auf einen passenden Namen für die Entwicklung seines Instituts: Er nannte den Ziegel Aerobrick. Dank seiner Füllung erzielt der auch für den Bau mehrstöckiger Gebäude geeignete Ziegel sensationelle Dämmwerte. So erreicht eine 165 Millimeter dicke Mauer aus Aerobricks eine (gemessene) Wärmeleitfähigkeit von gerade einmal 59 Milliwatt pro Quadratmeter und Kelvin Temperaturunterschied. Das katapultiert den Aerobrick auf Platz eins im Ranking der am besten dämmenden Ziegelsteine weltweit. Das Spitzenprodukt des deutschen Marktführers Poroton zum Beispiel erreicht demgegenüber nur einen Maximalwert von (bereits beachtlichen) 140 Milliwatt pro Quadratmeter und Kelvin.

### Hocheffektiver Dämmziegel

Verglichen mit ihren Aerobricks, rechnen die Schwei-





Die Wirksamkeit dämmender Hohlkammerziegel im anschaulichen Vergleich: Während sich der Aerobrick mit 165 mm Wandstärke begnügt, um einen bestimmten Dämmwert zu erreichen, benötigen perlitgefüllte Ziegel bereits 263 mm, während Ziegel ohne Füllung weit mehr als einen Meter Wandstärke benötigen würden

zer vor, würden marktübliche perlitgefüllte Ziegel bei gleicher Struktur und Dicke um rund ein Drittel schlechter dämmen. Um die gleichen Dämmwerte zu erreichen, müsste eine Wand aus Perlit-Ziegelstein also rund 35 Prozent dicker sein als eine Aerobrick-Wand. Im geschilderten Fall käme eine Mauer aus Perlit-Ziegelsteinen demnach auf eine Stärke von 263 Millimetern. Noch beeindruckender ist der Vergleich mit Mauerwerk aus gewöhnlichen Hohlkammerziegeln. Eine herkömmliche Mauer müsste fast zwei Meter dick sein, um gleich gut zu dämmen, wie eine nicht einmal 20 Zentimeter dicke Mauer aus Aerobricks.

### Beschwerlicher Weg in die Praxis

Heute und morgen wird allerdings vermutlich noch

niemand ein neues Haus aus Aerobricks bauen können – dazu ist das Füllmaterial im Moment noch zu teuer. Wernery schätzt, dass beim heutigen Marktpreis für Aerogel ein einziger Quadratmeter Mauerwerk rund 425 Euro Zusatzkosten verursachen würde. Allerdings gehen Experten davon aus, dass die Kosten für Aerogel in naher bis mittelfristiger Zukunft massiv sinken werden – dann steht dem Einsatz des neuen Wunderziegelsteins nichts mehr im Wege.

Über die Ziegel hinausgedacht ist im Übrigen zu erwarten, dass Aerogele aufgrund ihrer enormen Dämmungseigenschaften noch weitere Anwendungen im Baugewerbe erobern. So ist der Stoff beispielsweise dampfdurchlässig, nimmt selbst aber so gut wie keine Feuchtigkeit auf. Außerdem ist er nicht brennbar, lichtdurchlässig und recyclebar. △