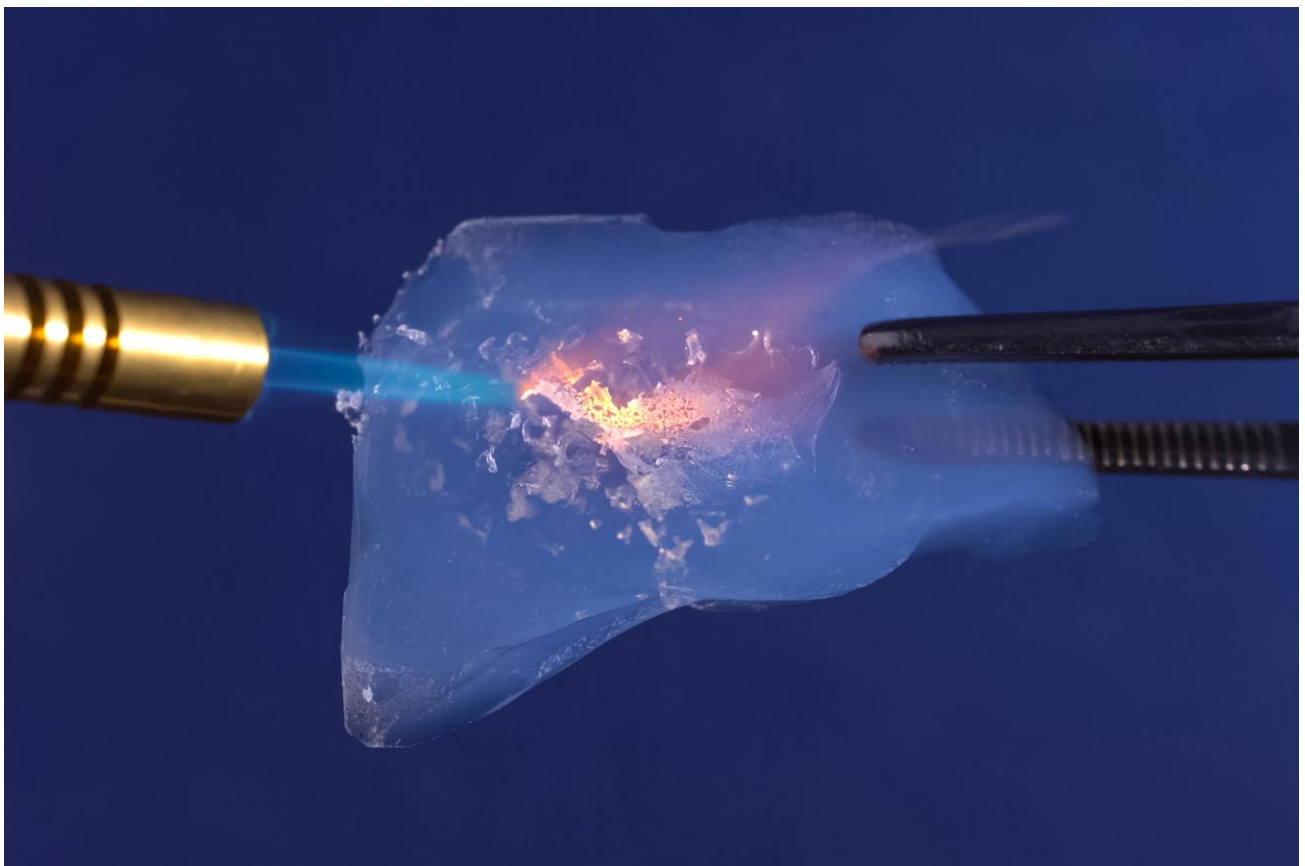




Mit einem Luftanteil von bis zu 99,8 Prozent ist Aerogel der leichteste Feststoff der Welt. Das aufgrund seiner optischen und physikalischen Eigenschaften auch als „gefrorener Rauch“ bezeichnete Material hat eine außerordentlich geringe Wärmeleitfähigkeit, die andere Isolierungen um ein Vielfaches übertrifft. Die NASA nutzt Aerogel daher seit vielen Jahren für Raumfahrt-Projekte.

Dennoch war es in der rund 90-jährigen Geschichte des Werkstoffes bisher nicht gelungen, ihn in hoher Konzentration an Textilien zu binden und eine unkomplizierte Weiterverarbeitung zu ermöglichen. Die Outlast Technologies GmbH hat nun ein neuartiges zum Patent angemeldetes Verfahren entwickelt, mit dem sich große Mengen Aerogel dauerhaft an unterschiedliche Träger wie Vliesstoffe, Filze und Verbundmaterialien heften lassen. Deren ursprüngliche Eigenschaften bleiben erhalten, sodass sie sich in herkömmlichen Fertigungsprozessen problemlos weiterverarbeiten lassen.



Die unter dem Namen Aersulate vertriebenen Textilien sind nur 1 bis 3 mm dick und erreichen sehr hohe Isolationswerte, die selbst unter Druck und Feuchtigkeit weitestgehend erhalten bleiben. Trotz ihrer hohen Leistungsfähigkeit sind sie weich und bieten sich für Schuhe, Bekleidung und Arbeitsschutzprodukte an, aber auch für Schlafsäcke oder technische Anwendungen.

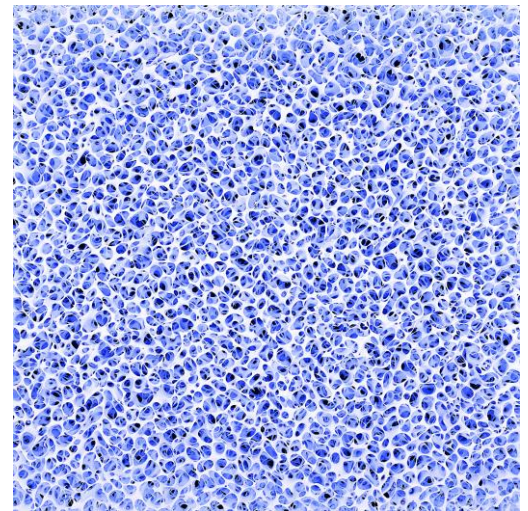


„Aufgrund der außerordentlichen physikalischen Eigenschaften nutzt die NASA Aerogel bereits seit vielen Jahren“, weiß Volker Schuster, Leiter Forschung und Entwicklung bei Outlast Technologies, „zum Beispiel zur Isolierung bei ihren Mars-Rovern oder zum Einfangen von Staub aus dem Schweif eines Kometen bei der Stardust-Mission.“ Seit der Entwicklung von Aerogel durch den US-amerikanischen Wissenschaftler und Chemieingenieur Samuel Stephens Kistler

im Jahr 1931 war es trotz intensiver Forschung allerdings niemandem gelungen, den vielseitigen Werkstoff in größeren Mengen auf Textilien aufzubringen, ohne deren ursprüngliche Eigenschaften zu verändern. Damit waren die Produkte nicht nur häufig sehr starr, sondern machten durch ihren großen Staubabrieb auch eine Verarbeitung in herkömmlichen Produktionsprozessen unmöglich. Mit der neuentwickelten Aersulate-Technologie, die im Juni 2022 erstmals vorgestellt wurde, schlägt der in Heidenheim ansässige Spezialist für textile Thermoregulierung ein anderes Kapitel in der Isolierungs-Geschichte auf.

High-Performance-Isolierung mit nur 1-3 mm Dicke

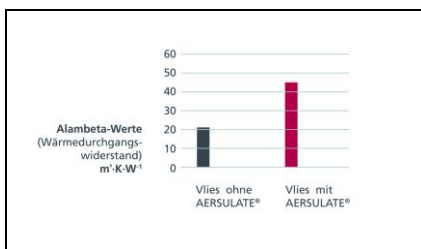
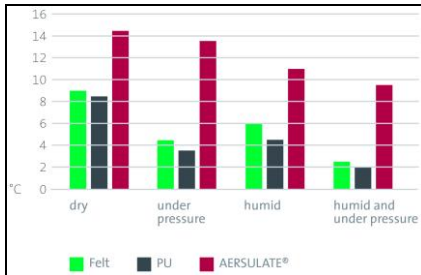
„Die Konsistenz von Aerogel lässt sich am besten als flüssige Staubkörner beschreiben, die sich aufgrund ihrer geringen Dichte innerhalb von Sekunden unkontrollierbar im Raum verteilen“, so Schuster. „Daher ist die Verarbeitung eine große Herausforderung.“ Es brauchte eine rund fünfjährige Entwicklungszeit, bis Outlast Technologies das neuartige Verfahren, Aerogel zwischen mehrere Stofflagen einzukleben, zur Marktreife brachte. Je nach Anwendungsbereich können Vliesstoffe, Filze oder unterschiedliche Verbundmaterialien als Träger genutzt werden. Die Eigenschaften der jeweiligen Textilien werden durch die Aersulate-Technologie nicht be-



einträchtigt, sodass sie sich – trotz ihrer zugewonnenen thermischen Eigenschaften – problemlos in herkömmlichen Prozessen und unter industriellen Bedingungen weiterverarbeiten lassen.



Als Feststoff auf Silicatbasis wird Aerogel aus natürlichem Quarzsand gewonnen, verfügt jedoch über eine 1.000 Mal geringere Dichte als aus demselben Rohstoff hergestellte Gläser. Die außerordentliche Isolierungsleistung verdankt das Material seiner extrem porigen Struktur, die einen Luftanteil von bis zu 99,8 Prozent ermöglicht.



„Ein Liter Aerogel wiegt gerade einmal 50 g“, erläutert Schuster. „Schon 10 g davon verfügen allerdings über die Oberfläche eines Fußballfeldes.“ Dank dieser Eigenschaften übertreffen die Aersulate-Textilien bei einer deutlich geringeren Dicke sämtliche bisher bekannte Isolierungsmaterialien in ihrer Performance. So haben Tests der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) mithilfe des Alambeta-Verfahrens ergeben, dass sich der Wärmedurchgangswiderstand eines Aersulate-Vlieses im Vergleich zu einem herkömmlichen Vlies mit identischer Dicke mehr als verdoppelt. Hinzu kommt, dass die Isolierungsleistung von Aersulate-Produkten trotz Druck und Nässe hoch bleibt, während sie bei anderen gebräuchlichen Stoffen wie Filzen oder Polyurethan-Schäumen (PU) unter diesen Bedingungen massiv abnimmt.

Arbeitsschutz und Funktionskleidung mit Aersulate

Dank des textilen Trägers eignen sich die dünnen Aersulate-Produkte besonders für die Schuh- und Bekleidungsindustrie sowie sämtliche Bereiche des Arbeitsschutzes. Je nach Einsatzzweck kommen dem Anwender die unterschiedlichen Eigenschaften zugute: „Mit einem Handschuh aus nur 1 mm dickem Aersulate kann man zum Beispiel problemlos in kochendes Wasser greifen, ohne sich zu verbrühen“, erklärt Schuster. „Hier spielen uns die extrem hydrophoben Eigenschaften wortwörtlich in die Hände.“ Bei dem Kniebesatz von Arbeits- sowie Funktionshosen oder bei Schuhen bzw. -sohlen werden dagegen auch die Materialeigenschaften bei Kompression relevant. Denn die Isolierungsleistung anderer Stoffe würde einerseits durch die Feuchtigkeit – von außen sowie als Schweiß von innen – und andererseits durch die permanente Einwirkung des Körpergewichts nach und nach abnehmen.



Abgesehen vom eigenen Körper lassen sich mit Aersulate auch Gepäck oder technische Geräte vor extremen Temperaturen sowie Witterungseinflüssen schützen. Zu diesem Zweck können bspw. entsprechende Handy- oder Equipmenttaschen in Kleidungsstücke eingenäht werden, um die Akkulaufzeit auch bei sehr kalten Außentemperaturen zu erhalten oder die Geräte bei starker Wärmeeinwirkung vor Überhitzen zu bewahren. „Mit der breiten Palette an möglichen textilen Trägermaterialien eignet sich Aersulate für alle Anwendungen, die einerseits eine hohe Isolierungsleistung erfordern, bei denen andererseits aber nur wenig Platz vorhanden und mit Kompression sowie Feuchtigkeit zu rechnen ist“, fasst Schuster die Vorteile zusammen.

Quelle: Outlast Technologies / Textination