

TU Graz entwickelt kühlende Keramikwand gegen urbane Hitze

4.8.2026 - Susanne Filzwieser | Technische Universität Graz

Poröse Keramikwürfel aus dem 3D-Drucker nutzen energieeffiziente Verdunstungskühlung und senken die Temperatur spürbar. Ein Prototyp der Kühlwand aus Keramikwürfeln kann bereits am Campus der TU Graz besichtigt werden.

Angesichts steigender Temperaturen und häufigerer Hitzeperioden präsentiert das Institut für Architektur und Medien der TU Graz eine energieeffiziente Lösung für Hitzeinseln in der Stadt: 3D-gedruckte Würfel aus hochporöser Keramik, die jahrhundertealtes Wissen über passive Kühlung mit modernster additiver Fertigung vereinen. Die Keramikwürfel eignen sich sowohl zur Kühlung von Innenräumen als auch der Umgebungsluft im Freien.

Die Würfel nutzen ein physikalisches Prinzip, das besonders in heißen und trockenen Regionen der Erde bestens bekannt ist: die Verdunstungskühlung. Wenn Wasser verdunstet, entzieht es der Umgebung Wärme – die Luft kühlt ab. „Das funktioniert schon seit Jahrhunderten bei Tonkrügen ebenso wie in traditionellen Windtürmen“, erklärt Milena Stavric von der TU Graz. „Der entscheidende technologische Fortschritt liegt hier im Einsatz des 3D-Drucks, mit dem wir hochkomplexe, poröse und funktionsoptimierte Geometrien aus Tongemischen herstellen. Diese speziellen Strukturen speichern Wasser besonders effizient und schaffen bei geringem Volumen eine enorme Verdunstungsfläche.“

Deutlich spürbare Kühlwirkung

Die Würfel mit einer Seitenlänge von rund 23 Zentimetern werden digital entworfen und im 3D-Druck aus einer keramischen Tonmischung gefertigt. Die gedruckten Tonobjekte werden bei niedrigen Temperaturen gebrannt, um eine hochporöse Beschaffenheit zu erhalten. Die speziell entwickelte Minimalflächen-Geometrie (TPMS) bietet bei geringem Materialeinsatz eine sehr große Oberfläche. Wasser wird durch Kapillarkräfte in der porösen Keramik aufgenommen und gleichmäßig über die komplexe Geometrie verteilt. Dadurch entsteht eine große Verdunstungsfläche, über die das Wasser kontinuierlich verdunstet und der Umgebung Wärme entzieht.

Um die Kühlleistung weiter zu steigern, experimentiert das Team im institutseigenen „Shape Lab“ mit bio-inspirierten Ansätzen. Dem Ton werden Pilzkulturen sowie Holzspäne als Nährmedium beigemischt. Das Myzel – das fadenförmige Pilzgeflecht – wächst in das Material hinein und bildet ein feines Netzwerk. Das Ton-Pilz-Gemisch wird 3D-gedruckt und gebrannt. Pilzmyzel und Holzspäne verbrennen und hinterlassen ein Netzwerk aus Mikro- und Makroporen, durch das sich das Wasser im Inneren des Würfels besonders gut verteilen kann.

Test im Dachgeschoss

Ein Praxistest in einem heißen Dachgeschoss der TU Graz zeigte eine deutliche Wirkung: In einem kontrollierten Versuchsaufbau wurde in unmittelbarer Umgebung des wasserbefüllten Würfels eine Temperaturabsenkung von knapp sieben Grad Celsius gemessen. „Im gesamten Raum war die Kühlwirkung deutlich spürbar“, sagt Kristijan Ristoski, der im Rahmen seiner Masterarbeit die

Würfel mit einem steuerbaren Wasserkreislauf zu der nun vorgestellten Kühlwand kombiniert hat.

Das Team probiert auch andere neu entwickelte Materialmischungen aus. Ein Fokus liegt auf Schlamm aus dem Neusiedler See, der regelmäßig abgebaggert werden muss, um die Verlandung des flachen Gewässers zu bremsen. Bislang wurde der Seeschlamm größtenteils ungenutzt entsorgt. Künftig könnten diese Sedimente als nachhaltiges Baumaterial aus dem 3D-Drucker in ressourcenschonende Bauprozesse integriert werden.

Natürliches Kühlprinzip statt stromintensiver Klimatechnik

Die Keramikwände bieten eine ressourcenschonende Alternative zu energieintensiven Kühlsystemen und eignen sich für Wohn- und Bürogebäude ebenso wie für Schulen, öffentliche Plätze oder Wartebereiche. „Unser Ziel ist es, Kühlung dort bereitzustellen, wo Menschen besonders unter Hitze leiden – etwa in Städten, wo Kühlung durch Bäume teilweise kaum möglich ist. Dafür setzen wir auf natürliche Kühlprinzipien statt auf energieintensive Klimatechnik“, sagt Milena Stavric.

Kühlende Demonstrationswand in Graz

Interessierte können die Technologie im Museum der Wahrnehmung in Graz besichtigen. Und in der Stremayrgasse wurde am Campus Neue Technik der TU Graz kürzlich eine freistehende, zwei Mal zwei Meter große Demonstrationswand aus Ton errichtet. Dort lässt sich die Kühlwirkung unmittelbar erleben.

Planer*innen sowie interessierte Unternehmen, die Potenzial für die Anwendung der eingesetzten Technologien sehen, können sich direkt an das Projektteam wenden.

Das Projekt „3D-Printed Ceramic Cooling Walls for Sustainable Urban Architecture“ wurde in enger Kooperation mit dem Institut für Bauphysik, Gebäudetechnik und Hochbau der TU Graz realisiert und durch die Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) im Rahmen des Programms „Proof of Concept“ gefördert.

Kontakt

Milena STAVRIC
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
TU Graz | Institut für Architektur und Medien
Tel.: +43 316 873 4738
mstavricnoSpam@tugraz.at

<https://www.tugraz.at/news/artikel/kuehlende-keramikwand>