

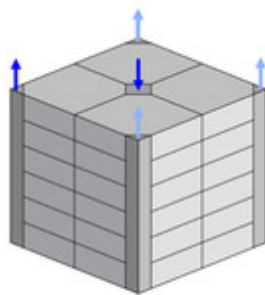


Im Projekt SolSpaces entwickelten Forscher ein Heizungskonzept mit saisonalem Sorptionswärmespeicher für das dafür angefertigte energieeffiziente 43 Quadratmeter große Forschungsgebäude (im Bild).

© ITW

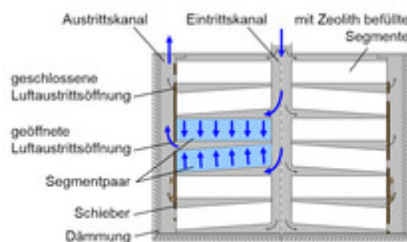
Forschungsprojekt nachgehakt: SolSpaces

12.05.2016



## Wärme bis zum Winter speichern

Um sommerliche Wärme im Winter für die Heizung nutzen zu können, müssen Warmwasserspeicher sehr groß sein. Denn kleine Speicher kühlen zu schnell aus. Deshalb werden saisonale Speicher fast ausschließlich für Siedlungen oder für sehr große Verbraucher konzipiert. Nun haben Forscher einen neuen Langzeitspeicher entwickelt, der sich auch für Einfamilienhäuser eignet.



Die Durchströmung innerhalb des Speichers erfolgt abschnittsweise. Wenn Luft in den Eintrittskanal eintritt, strömt sie durch ein Segmentpaar und tritt aus einem der vier Austrittskanäle, die entlang der vertikalen Speicherkanten verlaufen, wieder aus.

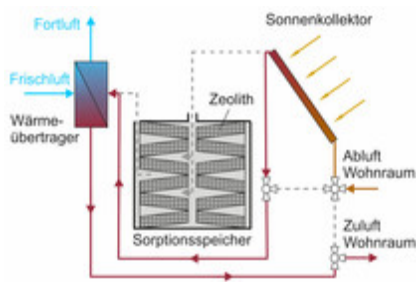
© ITW



Die Rückseite des SolSpaces ist ohne Fenster ausgestattet.

Seit November 2013 steht in Stuttgart ein Forschungshaus für energieeffizientes Wohnen. Innerhalb des Projektes SolSpaces ([BINE Informationsdienst berichtete](#)) statteten Wissenschaftler das 43 Quadratmeter große Forschungsgebäude zunächst mit konventioneller Heiztechnik aus. Ein Jahr lang untersuchten Wissenschaftler des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart das Gebäude messtechnisch. Das Ergebnis: Der jährliche Heizwärmebedarf des SolSpaces-Gebäudes beträgt ohne Wärmerückgewinnung (WRG) im bewohnten Zustand rund 3.000 kWh/a. Mit WRG liegt der Wert etwa 30 Prozent darunter bei 2.000 kWh/a. „Das Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen des Forschungsgebäudes ist relativ groß – das führt zu einem vergleichsweise hohen spezifischen Wärmebedarf pro Quadratmeter“, sagt Dr. Henner Kerskes, Leiter des SolSpaces-Projekts. Der absolute Wärmebedarf größerer energieeffizienter Gebäude liegt in einer ähnlichen Größenordnung. Daher lässt sich das neue Heizungskonzept auch auf größere Gebäude übertragen.

Die Forscher des ITW entwickelten nach dem einjährigen Monitoring ein neues solares Heizsystem. Zu den zentralen Komponenten gehören ein Sorptionswärmespeicher zur saisonalen Wärmespeicherung, ein Vakuumröhren-Luftkollektor mit 26 Quadratmeter Kollektorfläche auf dem



Die schematische Darstellung zeigt das Prinzip der solarthermischen Wärmeversorgung.

Dach des Forschungsgebäudes und ein Wärmeübertrager zur Wärmerückgewinnung. Der thermochemische Wärmespeicher speichert solare Wärme des Sommers verlustfrei für die Beheizung des Gebäudes im Winter. Bisher werden in der Regel Warmwasserspeicher eingesetzt. Diese benötigen aber sehr viel Platz und sind teuer. „Daher entwickelten wir einen saisonalen Sorptionswärmespeicher, der sich auch für Einfamilienhäuser eignet“, fügt der Projektleiter hinzu.

### Wärme auf kleinem Raum lange speichern

Das Prinzip des Sorptionswärmespeichers beruht auf der Ad- und Desorption. Als Adsorbens verwenden die Forscher das als

Trocknungsmittel bekannte Zeolith, welches im Speicher als kugelförmiges Granulat fest eingebettet ist. Die natürliche Luftfeuchte der Raumluft dient als Adsorptiv. Die Raumluft wird durch das Zeolith-Granulat geleitet. Wassermoleküle lagern sich an der porösen Oberfläche des Zeoliths an und es wird Adsorptionswärme frei. Umgekehrt lässt sich der Speicher beladen, indem im Sommer solare Wärme das Wasser austreibt. Verluste entstehen nur beim Be- und Entladen.

Das Besondere des 4,3 Kubikmeter großen Sorptionswärmespeichers (Abbildung links oben) ist die Unterteilung in vier Quadranten. Diese sind jeweils horizontal in sechs Segmente unterteilt. Es entstehen 24 flache Segmente. So ist eine abschnittsweise Durchströmung innerhalb des Speichers mit geringem Druckverlust möglich. Luft tritt in den zentralen Eintrittskanal ein, strömt durch ein Segmentpaar und tritt entlang der vertikalen Speicherkanten zum Austrittskanal wieder aus dem Speicher aus. Jedem Segmentpaar ist eine gemeinsame Luftaustrittsöffnung zum Austrittskanal hin zugeordnet, sodass die Segmentpaare separat durchströmt werden können. „Dadurch wird eine flexible Be- und Entladung des Speichers ermöglicht“, erklärt Kerskes.

Der Speicher wird bei einer Temperatur von 180 Grad Celsius beladen. Um diese für Solarsysteme hohen Temperaturen zu erreichen, werden konzentrierende Vakuumluftkollektoren eingesetzt. Bei Warmwasserspeichern liegt die typische Speicherdichte direkt nach der Beladung bei etwa 70 kWh/m<sup>3</sup> und sinkt durch Wärmeverluste stetig. Demgegenüber errechneten die Wissenschaftler für den verlustfreien Zeolith-Speicher eine Energiedichte von 163 kWh/m<sup>3</sup>. Die gesamte Speicherkapazität dürfte damit bei 700 kWh liegen.

Bis Ende Februar wurden dem Speicher circa 573 kWh entnommen. Eine genaue Analyse und Bewertung kann am Ende der Heizperiode 2015/2016 erfolgen, wenn alle Messdaten der Heizperiode vorliegen.

(ad)