

Adsorptionswärmespeicher für die gewerbliche Wärmewende

Während Konzepte wie Warmwasserpufferspeicher für die Wärmeversorgung von Wohnräumen ideal geeignet sind, stoßen sie bei der Versorgung von Unternehmen des Gewerbe- und Dienstleistungssektors an ihre Grenzen. Unternehmen wie z. B. Wäschereien; Mikrobrauereien, Milchverarbeitung, Lackierereien, uvm. benötigen in der Regel Wärme mit deutlich höheren Temperaturen, für die Warmwasserspeicher ungeeignet sind.

Vor diesem Hintergrund wurden in der Vergangenheit unterschiedliche Speichermaterialien für Temperaturen $> 100\text{ °C}$ wissenschaftlich verfolgt. Insbesondere Zeolithe bestechen durch ihre ausgesprochen hohe Speicherdichte, die mit $150 - 200\text{ kWh/m}^3$ ca. dreimal so hoch ist wie die von Wasser. Zudem lassen sich durch Ausnutzung der Adsorptionswärme beim Kontakt der Zeolithe mit Wasser beträchtliche Temperaturhübe erzielen.

Das Prinzip der Zeolith-basierten, adsorptiven Wärmespeicherung ist dabei denkbar einfach: Bei der thermischen Beladung wird mit Hilfe von Wärme (zugeführt durch warme, trockene Luft) Wasser aus den Zeolithen ausgetrieben (Desorption). Zu einem späteren Zeitpunkt werden die Zeolithe dann mit z.B. kalter, feuchter Luft beaufschlagt, Wasser wird von den Zeolithen adsorbiert und Adsorptionswärme zur Nutzung frei.

Der Einsatz von Zeolithwärmespeichern bietet somit eine Lösung, die einerseits Temperaturniveaus zwischen 100 und 200 °C abdeckt und andererseits eine dreimal so hohe Speicherdichte erreicht wie von Warmwasserspeichern.

Daher ist es das wissenschaftliche Ziel des Projektes, einen unter verfahrenstechnischen, konstruktiven, materialwissenschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Kriterien optimierten Zeolith-basierten Adsorptionswärmespeicher zu entwickeln und labor-technisch zu erproben.

Der Wärmespeicher soll in der Lage sein, solare/regenerative Wärme zu speichern und bei gewerblich relevanten Temperaturen $> 100\text{ °C}$ für Mischbebauungen in Städten bereitzustellen. Die Ergebnisse sollen direkt im Anschluss an das Vorhaben in die Wirtschaft transferiert werden können und für den Bau einer semi-kommerziellen Demonstrationsanlage zur Verfügung stehen.



Laborwärmespeicheranlage der EAH Jena mit Zeolithschüttung
(Foto: EAH/Reuter)

ÜBER DIE CARL-ZEISS-STIFTUNG

Die Carl-Zeiss-Stiftung hat sich zum Ziel gesetzt, Freiräume für wissenschaftliche Durchbrüche zu schaffen. Als Partner exzellenter Wissenschaft unterstützt sie sowohl Grundlagenforschung als auch anwendungsorientierte Forschung und Lehre in den MINT-Fachbereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). 1889 von dem Physiker und Mathematiker Ernst Abbe gegründet, ist die Carl-Zeiss-Stiftung eine der ältesten und größten privaten wissenschaftsfördernden Stiftungen in Deutschland. Sie ist alleinige Eigentümerin der Carl Zeiss AG und SCHOTT AG. Ihre Projekte werden aus den Dividendenausschüttungen der beiden Stiftungsunternehmen finanziert.

FÖRDERKENNZEICHEN: P2021-08-004

PROJEKTLEITER:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Rönsch

KONTAKT:

stefan.roensch@eah-jena.de
(03641) 205 943

LAUFZEIT:

Juli 2023 – Juni 2026

FÖRDERMITTELGEBER:

Carl-Zeiss-Stiftung

FORSCHUNGSPARTNER:

Prof. Dr. Jörg Töpfer (EAH Jena, AG Funktionskeramik)
Universität Stuttgart (AG Sorptionstechnik)