

Zeolithe für die Energiewende

In Deutschland entfallen 57 % des Energieverbrauchs auf den Bereich der thermischen Energie (Raum- und Prozesswärme). Für eine erfolgreiche Energiewende leisten die Nutzung, Speicherung oder Umwandlung von Rest- und Abfallwärme einen wesentlichen Beitrag.

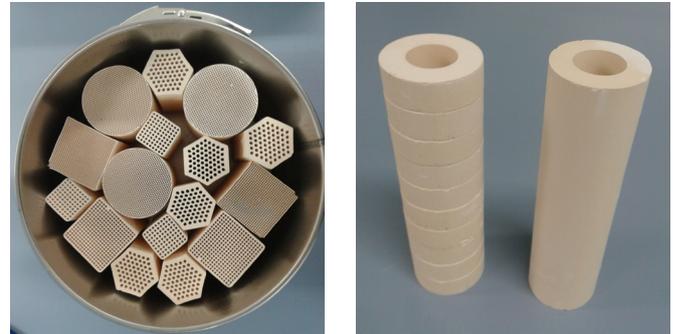
Zeolithe sind Gerüstsilikate mit festen Poren im Größenordnungsbereich kleiner Gasmoleküle. Hydrophile Zeolithe haben eine hohe Wasseradsorptionskapazität sowie Adsorptionenthalpie. Für die Trocknung mit Wasser beladener Zeolithe werden hohe Energiemengen notwendig, welche bei einer Befeuchtung der Zeolithe zu einem beliebig späteren Zeitpunkt wieder als Wärme freigesetzt werden. Zeolithe eignen sich somit als Wärmespeicher höchster Speicherdichte. Zudem können sie in Wärmepumpen (anheben des Temperaturniveaus), als Wärmewandler (Wandeln von Wärme in Kälte) und zur Feuchteregulierung eingesetzt werden.



Zeolithgranalien in einem Testaufbau des Fraunhofer IKTS zur Bestimmung der Wärmespeichereigenschaften.



Prototyp eines Zeolith-Wärmespeichers mit 150 kWh Speicherkapazität.



Binderfreie Zeolithe in verschiedenen, extrudierten Waben- und Rohrgeometrien.

Forschung am Fraunhofer IKTS

Am Fraunhofer IKTS werden Zeolithe synthetisiert als binderfreie Granalien sowie als extrudierte Wabenkörper mit einer Wasseraufnahmekapazität von bis zu 27 % und sehr geringem Strömungswiderstand. Ausgezeichnete Wärmespeichereigenschaften wurden für alle Formkörper sowohl in offenen wie auch in geschlossenen Adsorbersystemen ermittelt. Basierend auf den Ergebnissen wurde ein erster Demonstrator mit 900 Litern NaYBF-Zeolithgranulat und einer thermischen Kapazität von 150 kWh aufgebaut und getestet.

Aktuelle Forschungen zielen auf die Entwicklung von Zeolithen und porösen Materialien für Anwendungen bei besonders niedrigen Abwärmertemperaturen (< 100 °C).

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Entwicklung von Syntheserouten für neue Zeolithe und alternative Gerüstmaterialien
- Anwendungsgerechtes Formen und Entwicklung von binderfreien Formkörpern
- Auslegung und Konstruktion von Wärmespeichern, -wandlern und -pumpen

Dr. Hannes Richter

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Michael-Faraday-Straße 1, 07629 Hermsdorf
Telefon +49 36601 9301 1866
hannes.richter@ikts.fraunhofer.de

730-W-24-4-16

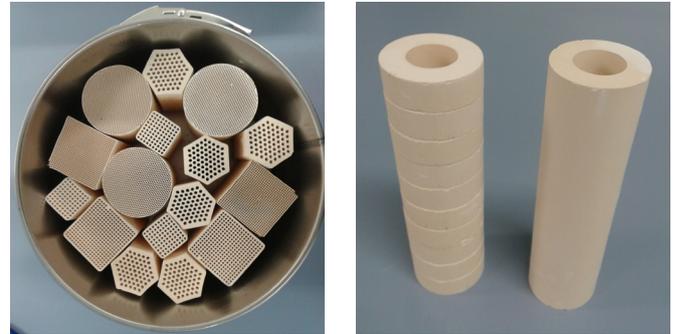


Zeolites for heat storage and heat converters

Zeolites for the energy transition

In Germany, 57 percent of energy consumption is attributable to thermal energy (ambient and process heat). For a successful energy transition, the use, storage or conversion of residual and waste heat makes a significant contribution.

Zeolites are framework silicates with solid pores in the size range of small gas molecules. Hydrophilic zeolites have a high water adsorption capacity and high adsorption enthalpy. A large amount of energy is required to dry zeolites loaded with water, which is released again as heat at any later time during humidification. Zeolites are therefore suitable as heat storage material with the highest storage density, but also for heat pumps (raising the temperature level), as heat converters (converting heat into cold) and they can also be used to regulate humidity.



Binder-free zeolites in different, extruded honeycomb and tube geometries.



Zeolite granules in a test setup at Fraunhofer IKTS to determine the heat storage properties.



Prototype of a zeolite heat storage tank with 150 kWh storage capacity.

Research at Fraunhofer IKTS

Researchers at Fraunhofer IKTS have synthesized zeolites as binder-free granules and as extruded honeycomb bodies with the highest water absorption capacity of up to 27 % and the lowest flow resistance. Excellent heat storage properties were determined for all molded bodies in both open and closed adsorber systems. Based on the results, a first demonstrator with 900 liters of NaYBF zeolite granulate with a thermal capacity of 150 kWh was built and tested.

Current research is aimed at the development of zeolites and porous materials for applications at particularly low waste heat temperatures (< 100 °C).

Services offered

- Development of synthesis routes for new zeolites and alternative scaffold materials
- Application-oriented molding and development of binder-free molded bodies
- Design and construction of heat accumulators, converters and pumps

Dr. Hannes Richter

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Michael-Faraday-Str. 1, 07629 Hermsdorf, Germany
Phone +49 36601 9301 1866
hannes.richter@ikts.fraunhofer.de

730-W-24-4-16

