

1 Zeolithdemonstrator, produziert Wärme und Kälte bei Aktivierung.

ADSORPTIONS- WÄRMEPUMPEN

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal

Ansprechpartner

M. Sc. Christian Teicht
Telefon +49 721 4640-316
christian.teicht@ict.fraunhofer.de

www.ict.fraunhofer.de

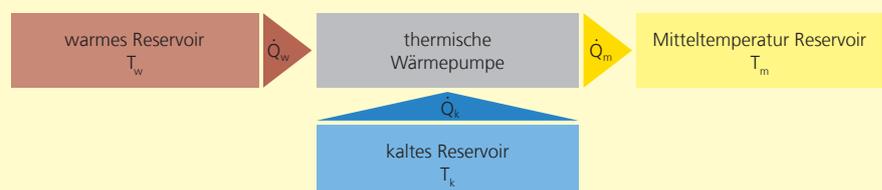
Mehr als 50 Prozent des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs entfallen auf die Bereitstellung von Wärme und Kälte. Während Wärme überwiegend aus Gas erzeugt wird, ist im Kältebereich Strom der Energieträger der Wahl, der teilweise ebenfalls aus fossilen Brennstoffen produziert wird.

In Anbetracht des enormen Energieverbrauchs erscheint es geradezu paradox, dass große Mengen Abwärme dabei ungenutzt an die Umgebung abgeführt werden. Diese ließe sich beispielsweise auch in

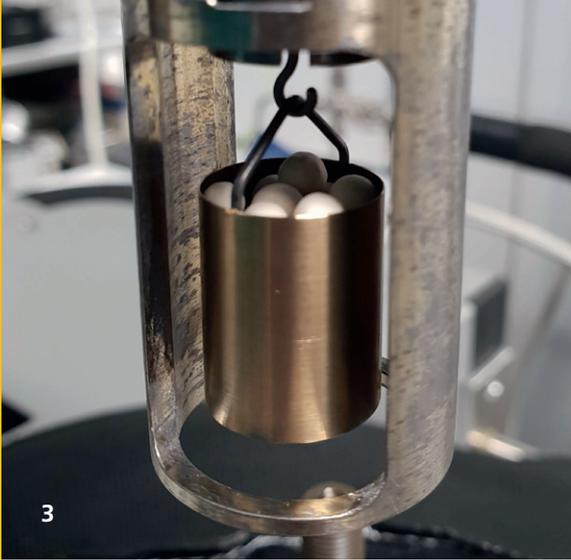
einem thermischen Wärmepumpenprozess nutzen. Wärme höherer Temperatur wird als Antriebsenergie appliziert, um Niedertemperaturwärme einem Mitteltemperaturniveau zuzuführen.

Anwendungen

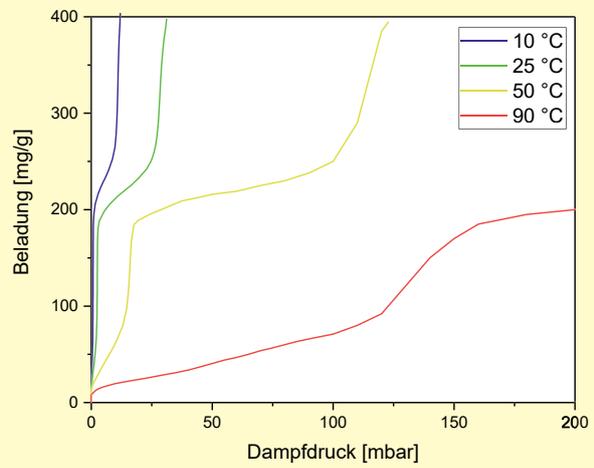
- Effizienzsteigerung der Wärmeerzeugung
- Generierung von Kälte aus Wärme
- Kombiniertes Prozess zur Wärme- und Kälteerzeugung aus Abwärme



Schematische Darstellung thermische Wärmepumpe.



3



4

Funktionsprinzip

Thermische Wärmepumpen können auf Basis reversibler Adsorptionsreaktionen realisiert werden. Dabei lagern sich Gasmoleküle in einem exothermen Vorgang an der Feststoffoberfläche eines porösen Materials an. Das Gleichgewicht der Reaktion ist temperatur- und druckabhängig. Bei richtiger Materialwahl kann auf Grundlage dieses Vorgangs ein thermischer Verdichter realisiert werden, der an die Stelle des mechanischen Verdichters in der herkömmlichen Wärmepumpe tritt. Neben dem Adsorptionsgleichgewicht ist die Geschwindigkeit entscheidend, mit der sich dieses einstellt. Die Adsorptionskinetik entscheidet über die Leistung der Wärmepumpe.

Leistungsangebot

- Material
 - Charakterisierung
 - kinetische Bewertung
 - Modifizierung/Funktionalisierung
- Systemauslegung
 - thermodynamische Betrachtung
 - Leistungsdynamik
 - Korrosion
 - Sicherheit
 - Simulation
- Systementwicklung
 - Systemanalyse und -Integration
 - Konstruktion
 - Demonstratoren
 - wirtschaftliche Betrachtung

3 Magnetschwebewaage zur experimentellen Bestimmung des Adsorptionsgleichgewichtes.

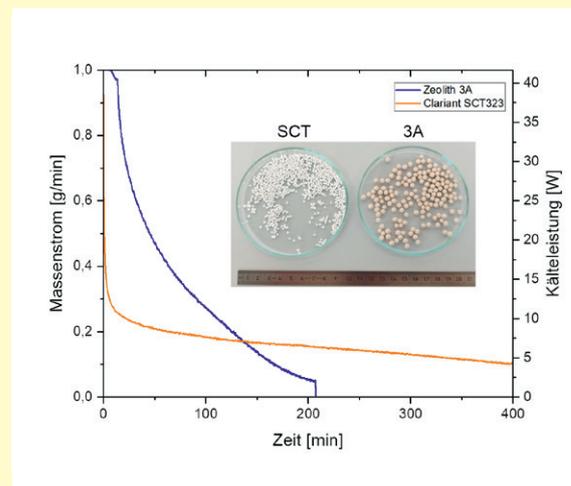
4 Adsorptionsisothermen in Abhängigkeit der Materialtemperatur.

Aufbau



Adsorptionskinetik.

experimentelle Charakterisierung



Simulation

