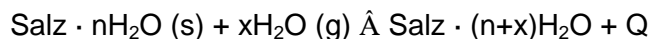


Materialentwicklung zur thermochemischen Wärmespeicherung

Ch. Kaps, K. Posern

Bauhaus Universität Weimar, Professur Bauchemie, Coudraystr. 13 C, 99423 Weimar

Ein Großteil an nicht genutzter Energie liegt in Form von Wärme durch solare Einstrahlung vor. Diese ungenutzte Wärme könnte im Niedertemperaturbereich saisonal oder in einem Tag/Nacht-Zyklus gespeichert und in der Haustechnik für die Raumwärme genutzt werden. Ein günstiger und einfacher Weg diese Wärme zu speichern wäre die Nutzung der Reaktionswärme der Hydratation und Sorption von Salzhydraten. Die Form der thermischen Energiespeicherung über thermochemische bzw. reaktive Prozesse hat neben der hohen Wärmespeicherdichte den Vorteil, dass unter Ausschluss von Feuchtigkeit die Wärme bis zu dem Zeitpunkt der Nutzung nahezu unbegrenzt gespeichert werden kann. Diese thermochemische Wärmespeicherung auf Basis der reversiblen Salzhydratation kann prinzipiell durch die Gleichung:



(Salz + Wasserdampf $\hat{=}$ Salzhydrat oder Salzlösung + Wärme)

beschrieben werden, wobei das entwässerte Salz hierbei je nach Dehydratationsbedingungen maximal als Anhydrat (wasserfrei) vorliegen kann. Da bei diesen Reaktionen in Abhängigkeit des Wasserdampfpartialdruckes Salzlösungen entstehen können, wird das Salz in offenporige, z.T. nanoporöse Träger eingebracht, um so ein auslaufgeschütztes Granulat zu erhalten. Um den Einfluss der Porengröße und -verteilung zu untersuchen wurden gebrochene Granulate mit Porengrößen von 4 nm bis 1,6 μm als Trägermaterialien verwendet.

Die Sorptionswärmen der Materialien sind mittels feuchtekontrollierter isothermer Kalorimetrie bei 30°C und 40°C bestimmt worden. Die Ergebnisse der Messungen im Granulat der Porengröße 1-1,6 μm und Messbedingungen von 30°C und 85 % RF zeigen, dass die Sorptionswärme von MgSO_4 (2040 J/g) bei einer Substitution von 40 ma.-% MgCl_2 auf 4930 J/g und von 20 ma.-% LiCl auf 5300 J/g ansteigt. Weiterhin kann gezeigt werden, dass die Sorptionswärme der Salzhydrate in kleineren Poren durch erhöhte Wasseraufnahme zunimmt. Somit kann über die Einstellung der Porengröße und der verwendeten Salzmischung ein maßgeschneitertes Material zur thermochemischen Wärmespeicherung entwickelt werden, welches an die Betriebsbedingungen eines Speichers angepasst ist.