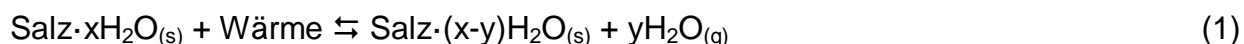


Thermodynamische und kinetische Aspekte der Dehydratation und Rehydratation anorganischer Salze

Rammelberg, H. U., Lüneburg/D, Köllner, J. K., Lüneburg/D, Schmidt, T., Lüneburg/D, Ruck, W. K. L., Lüneburg/D

Dr. Thomas Schmidt, Leuphana Universität, Scharnhorststr. 1, Lüneburg/D

Fast 90% der in Deutschlands Privathaushalten verbrauchten Primärenergie wird für die Wärmeerzeugung genutzt.^[1] Die verlustarme und volumeneffiziente Speicherung von Wärme ist somit ein wichtiger Baustein einer nachhaltigen Energieversorgung auf Basis regenerativer Energien. Reversible Feststoff-Gas-Reaktionen wie die Dehydratation und Rehydratation von Salzhydraten (Gleichung 1) sind auf Grund des recht hohen Betrags der Reaktionsenthalpie besonders geeignet, große Wärmemengen volumeneffizient und verlustarm auch über mehrere Tage bis hin zu Monaten zu speichern. Es sind eine Reihe anorganischer Salze untersucht worden, wobei nur wenige im benötigten Temperaturbereich von ca. 100°C Wärme durch Dehydratation speichern können.^[2,3]



In der Vergangenheit haben wir bereits die Abhängigkeit der Wärmeleistung vom Wasserdampfpartialdruck am Reaktionspaar $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O} / \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und der Probenmenge untersucht.^[4] Darauf aufbauend soll auf die Gleichgewichtslage ausgewählter Reaktionspaare in Bezug auf Wasserdampfpartialdruck sowie Temperatur charakterisiert werden. Die jeweiligen Abweichungen vom aus der van't Hoff-Gleichung hervorgehenden Proportionalitätszusammenhang $\ln p \sim T^{-1}$ ^[5] werden analysiert und diskutiert. Die Analyse der Kinetik der Dehydratation ausgewählter Salzhydrate durch simultane TGA/DSC-Analysen mittels isothermer und nicht isothermer Messungen wird präsentiert. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Charakterisierung der Reaktionskinetik und die damit zusammenhängende freigesetzte Wärmeleistung der Rehydratationsreaktionen vom Wasserdampfpartialdruck. Die Anwendbarkeit kinetischer Modelle auf die Messergebnisse wird geprüft. Die Ergebnisse der genannten Untersuchungen werden schließlich zusammen mit Messungen zur Zyklenstabilität der De- und Rehydratation unterschiedlicher anorganischer Verbindungen^[4,6] hinsichtlich der Eignung unterschiedlicher Wärmespeichermaterialien für die reversible Speicherung von Abwärme diskutiert.

Literatur:

[1] P. Tzscheutschler, M. Nickel, I. Wernicke, H. G. Buttermann, *BWK* **2007**, 61, 6. [2] Z. Iyimen-Schwarz, M. D. Lechner, *Thermochim. Acta* **1983**, 68, 349. [3] F. Behrendt, H. Kerskes, F. Bertsch, B. Mette, A. Wörner, F. Schaub, *Chem. Ing. Techn.* **2011**, 83, 2014. [4] O. Opel, H. U. Rammelberg, M. Gerard, W. K. L. Ruck, *Proceedings of the International Conference on Sustainable Energy Storage* **2011**. [5] A. K. Galwey, M. E. Brown, "Thermal Decomposition of Ionic Solids", Elsevier, **1999**, S. 52. [6] H. U. Rammelberg, O. Opel, S. Ross, W. Ruck, *Proceedings of the International Renewable Energy Storage Conference and Exhibition (IRES)*, **2011**