



POLYMERVERKAPSELUNG ANORGANISCHER PHASENWECHSELMATERIALIEN

Marco Deckert¹, Benedikt Josef Meyer¹, Robert Daschner¹, Andreas Hornung^{1,2,3}

¹ Fraunhofer UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, An der Maxhütte 1, 92237 Sulzbach-Rosenberg

² Chair in Bioenergy, School of Chemical Engineering, College of Engineering and Physical Sciences, University of Birmingham, UK

³ Univ.-Prof. für Hochtemperaturprozessertechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

HINTERGRUND

Latentwärmespeicher nutzen den Phasenwechsel von Materialien bei konstanter Temperatur und ermöglichen hohe Energiespeicherdichten. Die vorgestellte Polymerverkapselung soll, im Vergleich zum Stand der Technik, höhere Be- und Entladeleistungen erzielen.

MATERIAL UND METHODIK

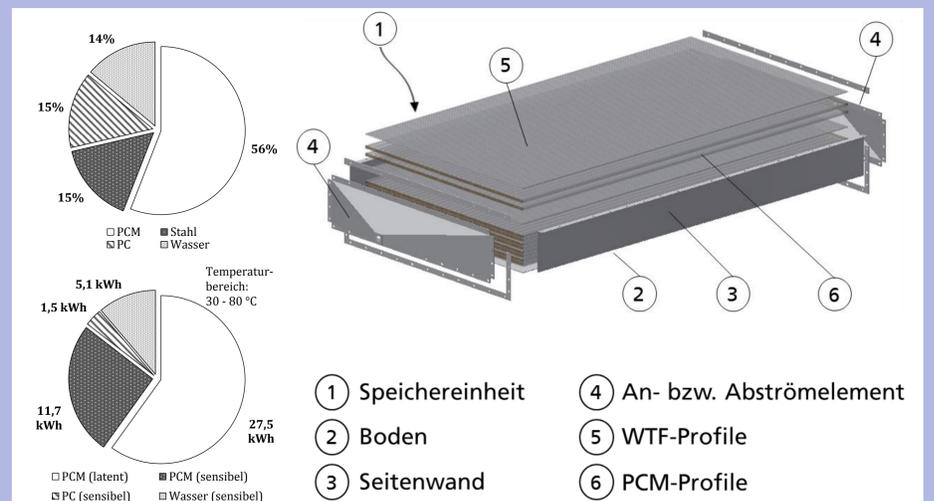
Die Polymerverkapselung besteht aus Polycarbonat (PC) und erfüllt, neben dem definierten Einschluss des Phasenwechselmaterials (PCM), die Funktion eines modularen Wärmeübertragers. Als Speichermaterial wird Natriumacetat-Trihydrat ($\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) verwendet. Zur Führung des Wärmeträgerfluids (WTF) durch die Speichereinheit dienen separate Profile. Die Profile werden in der Speichereinheit zu einem Stack angeordnet, wobei sich PCM-Profile und WTF-Profile abwechseln. Die Profile werden mit einem Blech ummantelt; An- und Abströmelemente führen das WTF in die Speichereinheit und aus dieser heraus.

ERGEBNISSE

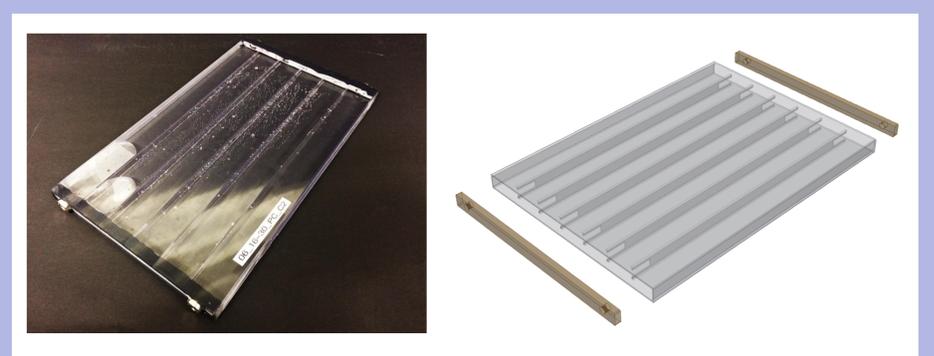
In den Untersuchungen konnte die Formbeständigkeit der Polymerproben gegenüber Temperaturbeaufschlagung nachgewiesen werden. Wärmebildaufnahmen zeigten eine geringe Unterkühlung gefolgt von einer gleichmäßigen Kristallisation des PCM. Aus numerischen Simulationen geht hervor, dass die Speichereinheit, verglichen mit dem Stand der Technik, über um den Faktor drei höhere Ladeleistungen verfügt.

AUSBLICK

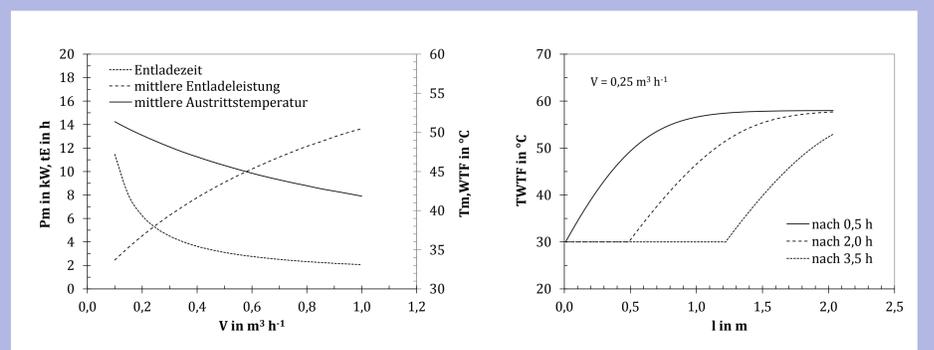
Im weiteren Projektverlauf wird die Polymerverkapselung hinsichtlich des Einsatzes in der Speichereinheit optimiert. Es werden Untersuchungen zur Wasserdurchlässigkeit durchgeführt, diese bewertet und mögliche Gegenmaßnahmen ergriffen. Schließlich wird die Speichereinheit aufgebaut, messtechnisch untersucht und die numerische Simulation validiert.



Sensible und latente Wärmeanteile (unten links), Massenverteilung (oben links), Speicherprofil der Polymerverkapselung (rechts)



Probe der Polymerverkapselung im Maßstab 1:5



Speicherleistungsgrößen in Abhängigkeit des Volumenstroms

Temperatur des WTF über der Profillänge bei der Entladung

