

DSC Messungen an Phase Change Materialien (PCM) für Wärmespeicheranwendungen

Autor: Daniel Lager

Institut: AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 2, A-1210 Wien

Phase Change Materials oder auch Latentwärmespeichermaterialien werden gezielt in Wärmespeicheranwendungen zur Nutzung der exothermen Wärme bei Phasenübergängen eingesetzt. Es handelt sich dabei meist um reversible fest-flüssig bzw. fest-fest Übergänge in einem engen Temperaturintervall mit hohen Phasenübergangsenthalpien.

Um den Anforderungen entsprechend ein PCM zu selektieren ist es notwendig, die Enthalpieänderungen und Temperaturen der Phasenübergänge, deren Reproduzierbarkeit bzw. Zyklenstabilität als auch die auftretende Unterkühlung des untersuchten Speichermaterialkandidaten zu bestimmen. Ein anerkanntes Messverfahren zur Bestimmung dieser Eigenschaften ist die Wärmestrom DSC.

In diesem Beitrag wird die Herausforderung der Messmethodik anhand kommerziell verfügbarer PCM gezeigt. Die Wahl der Probeneinwaage, die Bestimmung der Heiz- und Kühlrate in der dynamischen Messung, die Temperatur- und Empfindlichkeitskalibrierung des verwendeten DSC-Sensors bestimmen die Genauigkeit der Phasenübergangstemperatur und Enthalpie. Aus diesen Messdaten kann die gespeicherte Wärme als Funktion der Temperatur dargestellt werden, wie es auch in der RAL-GZ 896 [1] des Deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung beschrieben wird. Weitere Kenngrößen sind die Starttemperatur der Kristallisation (Nukleationstemperatur), Peak On- und Offsettemperaturen, Peaktemperatur als auch die die Peakbreite der Phasenübergänge.

Alterung bzw. die Reproduzierbarkeit des PCM kann durch thermisches zyklieren in der DSC bewertet werden. Ein Zyklus ist dabei durch das vollständige überstreichen des Phasenübergangs (z.B. aufschmelzen bzw. rekristallisieren) im Heiz- als auch im Kühlsegment der Probe in der DSC definiert. Auch hier wird seitens der RAL-GZ 896 [1] Zyklenklassen und Qualitätskriterien definiert um eine Mindestanzahl an Zyklen voraussetzen zu können.

Im Rahmen dieses Beitrags werden Ergebnisse des AIT aus den Arbeiten im Task 42 Annex 29 der internationalen Energieagentur IEA präsentiert (<http://task42.iea-shc.org/>).

[1] DEUTSCHES INSTITUT FÜR GÜTESICHERUNG UND KENNZEICHNUNG E.V.; Phase Change Material (Phasenwechselmaterial) Gütesicherung; September 2009; RAL-GZ 896 http://195.20.235.12/pdf/RAL-GZ_896.pdf