

## Unterkühlung und Kristallisationsauslösung mit Schockwellen bei anorg. PCM

### Subcooling and Initiation of Crystallization with Shock Waves in Inorganic PCM

*Subcooling can significantly reduce the effectiveness of a latent heat storage system. In 2006, constant pressure was investigated to initiate crystallization and proved to be successful. Experiments using shock waves have been started.*

Speicher mit Phasenwechselmaterialien (PCM), die den Phasenwechsel fest-flüssig nutzen, haben bei geringem Temperaturhub hohe Speicherdichten. Oft sind zur Auslösung der Kristallisation jedoch Temperaturen deutlich unterhalb der Schmelztemperatur notwendig (Unterkühlung). Dies verzögert die Phasenumwandlung in der Anwendung und kann die nutzbare Speicherdichte reduzieren.

Vielfältige Vorteile verspricht der Ansatz die Kristallisation durch Druck- bzw. Schockwellen auszulösen. Zunächst wurde das Verhalten der PCM unter zeitlich konstantem Druck untersucht. Abb. 1 zeigt Messungen an NaOAc·3H<sub>2</sub>O von Normaldruck bis 8 kbar, durchgeführt in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Fluidmechanik und Prozessautomation der TU München.

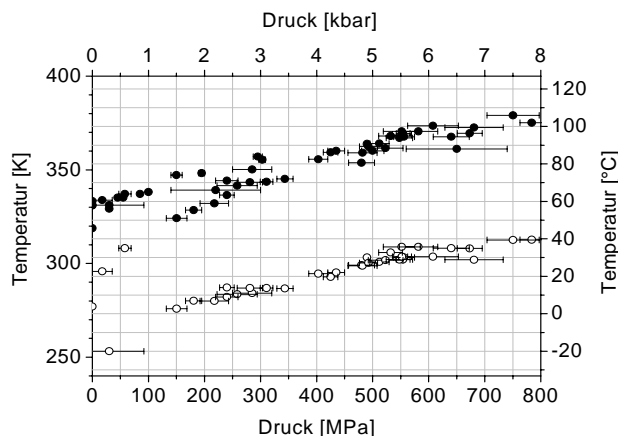


Abb. 1: Messergebnisse für die Druckabhängigkeit der Schmelztemperatur (●) und der Temperatur der Kristallisationsauslösung (○) bei NaOAc·3H<sub>2</sub>O.

*Pressure dependence for sodium acetate trihydrate of the melting temperature (●) and temperature where crystallization starts (○).*

Die Messergebnisse zeigen, dass bei einem konstanten Druck von 8 kbar die Kristallisation schon bei 40 °C anstatt bei -20 °C ausgelöst wird. Als bester Kandidat für eine Kristallisationsauslösung

mit Druck- oder Schockwellen hat sich CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O herausgestellt, da hier bei Raumtemperatur bereits bei einem Druck von 3 kbar die Kristallisation ausgelöst werden konnte. Solche Drücke können in Schockwellen z.B. beim Kollabieren von Kavitationsblasen in einem Ultraschallfeld auftreten.

Erste Untersuchungen an CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O und Wasser als Referenzsubstanz zeigten deutlich Kavitation im Ultraschallfeld (Abbildung 2). Bezüglich der Kristallisationsauslösung liegen bisher noch keine eindeutigen Ergebnisse vor.



Abb. 2 Ultraschallgenerator in CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O mit ausgeleuchtetem Resonanzfeld.

*Ultrasonic generator in CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O with illuminated resonance field.*

<b>Projektart:</b>	BMBF-Projekt (035 F 030 7A)
<b>Partner:</b>	ZAE, BAM, DLR, Uni Würzburg, SGL Technologie GmbH, TU Bergakademie Freiberg
<b>Laufzeit:</b>	04/05 bis 03/08
<b>Kontakt:</b>	Dipl.-Phys. E. Günther, Tel.: 089 / 32 94 42-40