



# Entwicklung von neuen Wärmespeichertechnologien im internationalen Umfeld

Wim van Helden

*Testanlage zur saisonalen Speicherung von solarthermischer Energie im Rahmen des EU-geförderten Projekts COMTES bei AEE INTEC in Gleisdorf.*

*Foto: AEE INTEC*

**D**ie nachhaltige Energiewirtschaft von morgen braucht thermische Energiespeicher. Sowohl der Bedarf an Wärme in Gebäuden, Industrie und Mobilität und auch ein großer Teil des Angebots der Wärme von der Sonne und aus der Umgebung sind geprägt von großen Schwankungen. Nur mit thermischen Speichern kann eine optimale Abstimmung zwischen Nachfrage und Angebot erreicht werden. Deshalb werden derzeit viele bestehende Speichertechnologien verbessert und neue entwickelt, und eine Vielzahl an Forschungs- und Entwicklungsgruppen in Österreich sowie auch in Europa und dem Rest der Welt arbeiten an dieser Thematik.

Einen kompletten Überblick über derzeitige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in einem Artikel

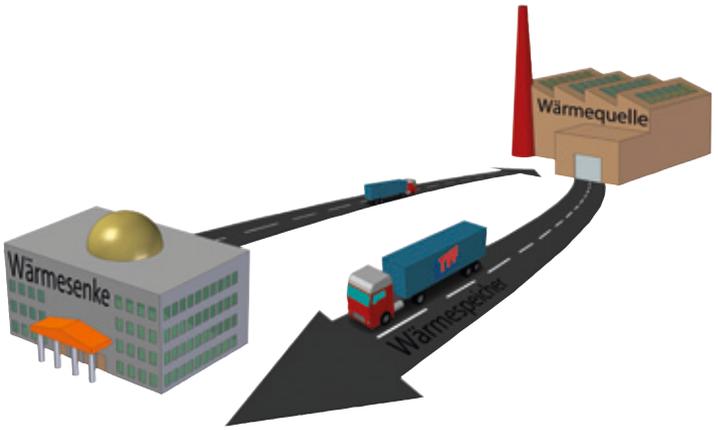
zu geben ist unmöglich, deshalb werden hier einige Beispiele von Arbeiten erwähnt, die im Rahmen der internationalen Forschungskooperation an der Verbesserung von Speichertechnologien arbeiten (IEA SHC Task 42/Annex 29) [1]. Nachfolgende Artikel in dieser Ausgabe der Zeitschrift „nachhaltige technologien“ werden auf weitere Beispiele von europäischen und österreichischen Projekten im Detail eingehen.

## Materialentwicklung

Wenn die Speicherdichte von Wasser nicht ausreicht, höhere Temperaturen oder andere anwendungsbedingte Anforderungen vorliegen, werden Materialien aus der Klasse der Phasenwechselmaterialien und

der thermochemischen Materialien zur Wärmespeicherung verwendet.

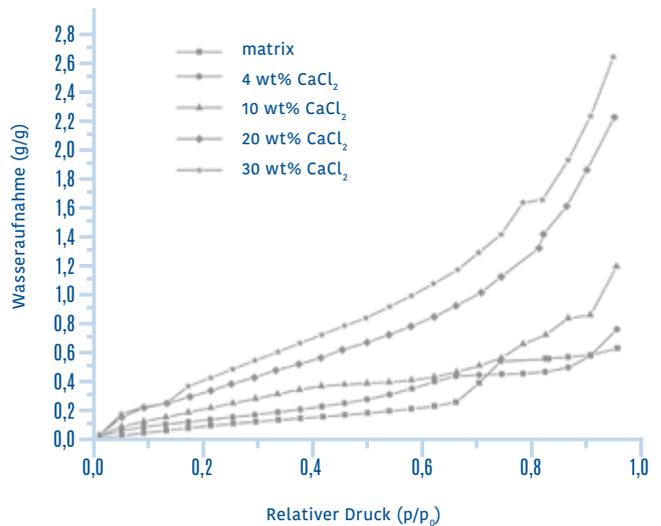
Bei Phasenwechselmaterialien wird die Wärme durch den Übergang eines Materials vom festen in den flüssigen, oder vom flüssigen in den dampfförmigen Aggregatzustand gespeichert. Dieser Übergang findet bei einer bestimmten Temperatur statt und damit ist dieses Material sehr geeignet für Anwendungen wie Wärmepumpen oder Systeme zur Regelung der Temperatur. An der Universität Bayreuth in Deutschland werden z.B. Techniken zur Verkapselung von Phasenwechselmaterialien entwickelt, damit das Material von der Wärmeträgerflüssigkeit getrennt bleibt. Die Metallkapseln werden zur Speicherung und für den Transport von industrieller Abwärme genutzt.



*Straßengebundener Transport von Abwärme von einer Wärmequelle (z. B. Industriebetrieb) zu einer Wärmesenke (z. B. Industriebetrieb oder öffentliche Gebäude) mit Hilfe von mobilen latenten thermischen Speichern*

Quelle: Universität Bayreuth

Da für diese Kristallstrukturänderung mehr Wärme gebraucht wird als für Sorptionsprozesse, ist die Speicherdichte von Salzhydraten höher als von Sorptionsmaterialien. Ein negativer Aspekt dieser Materialien ist jedoch, dass Salzhydrate sich durch Aufnahme von zu viel Wasserdampf verflüssigen und ihre porösen Eigenschaften verlieren können. Forscher am Slowenischen Nationalen Chemischen Institut (NIC) versuchen daher durch Kombination von Sorptionsmaterialien und Salzhydraten zu sogenannten Composites die positiven Eigenschaften beider Materialien zu vereinen und entwickeln solch neuartige Materialien.



*Die spezifische Wasseraufnahme von Composite-Materialien ist ein Maß für die zu erreichende Speicherdichte. Hier wurde ein mesoporöser Zeolith mit unterschiedlichen Mengen Kalziumchlorid imprägniert. Je höher der Anteil Salzhydrat, desto besser die Speicherdichte des Materials. Quelle: NIC*



*Unterschiedliche Formen und Materialien zur Verkapselung von Phasenwechselmaterialien.*

Foto: Universität Bayreuth

Eine weitere Materialklasse mit großem Potenzial ist die der thermochemischen Materialien. Hier wird die Wärme gespeichert, indem sie zur Trennung von zwei Stoffen genutzt wird. Die getrennten Stoffe können dann beliebig lang gespeichert werden und erzeugen Wärme, sobald sie wieder zusammengebracht werden. Silikagel und Zeolith sind die bekanntesten Feststoff-Sorptionsmaterialien. Im Artikel von Benjamin Fumey wird das Prinzip von Flüssigsorption gezeigt, mit Natronlauge als Absorptionsmittel (siehe Seite 13). Eine weitere Klasse sind die Salzhydrate. Die Kristallstruktur des Salzes ändert sich durch Aufnahme von Wasserdampf.



*Das Sorptionsmaterial Zeolith 13XBF wird in verschiedenen Formen angewendet, wie hier in Form kleiner Kügelchen.*

Foto: AEE INTEC

## Systementwicklung

Es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten für kompakte Wärmespeicher, wie z.B. in Schienenfahrzeugen (Artikel von Hilbert Focke, Seite 18), für die Anwendung in Geschirrspülern (Artikel von Andreas Hauer, Seite 22), in der Industrie (Artikel von Andreas Werner, Seite 20) und in Gebäuden (Artikel von Benjamin Fumey, Seite 13 und Hermann Schranzhofer, Seite 14).

Viele Systeme sind geschlossen, das heißt, das Innere des Speichers ist abgeschlossen von der Außenwelt. An der Uni Stuttgart wird ein offenes Sorptionssystem entwickelt, bei dem Raumluft direkt durch den Speicher geführt wird und Wärme zur Heizung der Wohnung aufnimmt

Die Feuchte der Raumluft wird im Speicher direkt in Wärme umgesetzt, das offene System hat so den Vorteil einer direkten Wärmeübertragung. Eine Herausforderung der offenen Systeme ist die geringe Luftfeuchtigkeit an manchen Wintertagen. Dadurch wird eine zusätzliche Feuchtequelle notwendig.

In Belgien, unter anderem an der Universität von Mons, arbeitet man an einem ganz anderen Konzept, in dem das Speichermaterial in Form von Körnchen durch einen Reaktor geführt wird

Das Material verbleibt nur kurz im Reaktor und wird entweder geladen oder entladen. Das Material wird mittels Luft oder mechanisch zwischen Reaktor und



*Der Schüsselreaktor wurde im Projekt Sotherco entwickelt.*

*Foto: BE-SOL, Belgien*

Langzeitbehältern gefördert. Damit ist es möglich, die Leistung (Größe des Reaktors) von der Kapazität (Größe des Behälters) zu trennen.

Diese und die in den folgenden Artikeln beschriebenen Beispiele zeigen eine Vielfalt von Speichertechnologien und Systemen in Entwicklung und auf dem Markt. Im angesprochenen IEA Task42 arbeiten Materialexperten und Systementwickler bereits seit sieben Jahren zusammen und diese internationale Kooperation dient als ausgezeichnete Basis für Innovationen und Weiterentwicklungen im Hinblick auf die Wärmespeichertechnologien der Zukunft. ■

Dr. Wim van Helden ist Leiter der Gruppe Thermische Speicher bei AEE INTEC. [wanhelden@aee.at](mailto:wanhelden@aee.at)

### **i** Weiterführende Informationen:

[1] Joint Task42/Annex29 of the Technology Collaboration Programmes Solar Heating and Cooling (SHC) and Energy Conservation through Energy Storage (ECES) of the International Energy Agency (IEA); [www.task42.iea-shc.org](http://www.task42.iea-shc.org)  
[www.comtes-storage.eu](http://www.comtes-storage.eu), [www.sotherco.eu](http://www.sotherco.eu)



"Die Vaillant Group ist ein weltweit führender Anbieter in der Entwicklung hocheffizienter Produkte in den Bereichen Heizen, Kühlen und Warmwasser. Als Industrieunternehmen begleitet und engagiert sich die Vaillant Group in Forschungsvorhaben zur Entwicklung von Technologien, um die Nutzung von erneuerbare Energien in der Hausenergieversorgung stetig zu verbessern. Energiespeicher sind dabei ein wichtiger Baustein. AEE INTEC ist für die Vaillant Group ein geschätzter Partner bei der Diskussion und Entwicklung neuer Konzepte und Technologien für die Energiewende in der Gebäudeenergieversorgung."

**Thomas Badenhop**

Project Manager Advanced Thermal Energy Storage bei der Vaillant Group

