

## GEHEIMNISVOLLE ENERGIESPEICHER



Bild: Fachhochschule Köln

Bild der thermischen Speicher mit dem PCM als Füllung

# Autark durch Solarenergie

Hausbesitzer können zurzeit nur rund 20 % des Stroms selbst nutzen, den ihre Solaranlage produziert – der Rest fließt in das Stromnetz.

**D**ies wird allerdings durch die sinkende Einspeisevergütung zunehmend unattraktiv. Prof. Dr. Johannes Goeke und Prof. Dr. Ralph-Andreas Henne vom Institut für Technische Gebäudeausrüstung der Fachhochschule Köln untersuchen im Forschungsprojekt „Thermische Energiespeicher im Gebäude“ daher Möglichkeiten, Gebäude fast ausschließlich mit selbst gewonnener Energie zu versorgen. Das Ergebnis des ersten Projektabschnittes liegt jetzt vor.

### DER TRICK MIT DEM PHASENWECHSEL

Die beiden Wissenschaftler haben in ihrem Projekt einen hochdynamischen thermischen Speicher aus Phasenwechselmaterial entwickelt (englisch: Phase Change Materials, PCM). „Das große Problem einer autarken Energieversorgung ist, dass die Stunden mit den höchsten Energieerträgen aus der Sonne nicht die Stunden sind, in denen die meiste Energie in Form von Wärme, Warmwasser und Elektrizität verbraucht wird.“

Deshalb entwickeln wir einen leistungsstarken und höchst dynamischen Speicher, um die Energie zu speichern und in den Stunden wieder abzugeben, in denen sie benötigt wird“, erklärt Goeke. Viele Hausbesitzer nutzen derzeit vor allem die selbst erzeugte elektrische Energie. Die Umwandlung in Wärme gewinnt aber an Bedeutung, auch weil Batterien zur Speicherung der elektrischen Energie sehr teuer seien. „Wir haben deshalb einen Speicher für Wärme aus dem Phasenwechselmaterial Natriumacetat-Trihydrat (NA58) entwickelt“, so Goeke.

### KONKRETE GRÖSSE UND TESTS

„Unser Speicher besteht aus einem Polypropylen-Tank mit 4201 Fassungsvermögen. Durch eine Basistemperatur von 58°C ist sichergestellt, dass eine hygienekonforme Warmwasserbereitstellung möglich ist“, erläutert Henne. Der Speicher besitzt eine Kapazität von 42 kWh und kann bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur von 10 Kelvin innerhalb von vier Stunden beladen werden. Der Wärmeverlust pro Tag betrage zurzeit 0,7 kWh. „Ein Speicher mit 1 m<sup>3</sup> Größe kann ein neu gebautes Einfamilienhaus mit Wärme und Warmwasser versorgen, abgesehen von den Tagen im Winter, an denen die Temperatur unter -20°C fällt. Aus diesem Grund, und um die Versorgungssicherheit bei technischen Problemen zu gewährleisten, bleibt das Haus natürlich an das öffentliche Stromnetz angeschlossen“, sagt Henne.

### SCHNELLE WÄRMEÜBERTRAGUNG

Um möglichst viel Energie in kurzer Zeit zu speichern, entschieden sich die beiden Wissenschaftler für einen Plattenwärmetauscher, der so leistungsstark ist, dass bereits bei kleinen Temperaturdifferenzen zwischen Vorlauf- und Speichertemperatur eine hohe Ladedynamik erreicht wird. „Natürlich benötigt der Plattenwärmetauscher im Speicher Platz, der dann nicht mehr für das PCM zur Verfügung steht. Durch

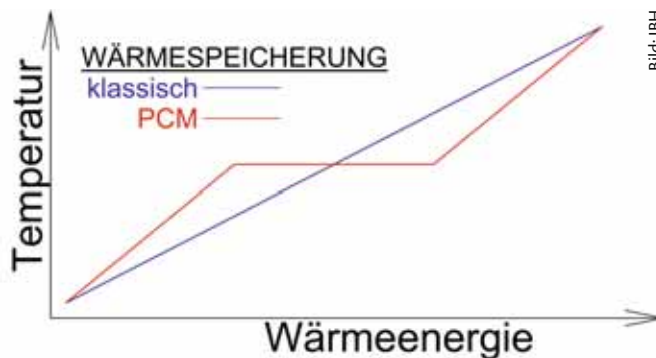


Diagramm zur Veranschaulichung von PCM

Bild: IBH

die Wärmetauscherrohre und -rippen gehen uns rund 6,9% des Volumens verloren“, sagt Goeke.

In einem nächsten Schritt entwickeln die Wissenschaftler den thermischen Energiespeicher nun so weiter, dass er den Anforderungen einer Raumheizung gerecht wird. Um die Lade- und Entladevorgänge entsprechend zu optimieren, muss der Energieverbrauch eines Gebäudes und seiner Nutzer (das sogenannte Lastprofil) über den Tagesverlauf simuliert werden. Durch Parallelschaltung von Speichern könnte die Wärmeversorgung eines Gebäudes aus den Speichern zudem auf mehrere Tage bis Wochen gesteigert werden. ■



Bild: Fachhochschule Köln

V.l.: Prof. Dr.-Ing. Andreas Henne (Fachgebiet Kältetechnik) und Prof. Dr. rer. nat. Johannes Goeke (er lehrt Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Automatisierungstechnik). Gemeinsam optimieren sie Latentwärmespeicher für Wohnhäuser und Verwaltungsgebäude

### WAS SIND PCM?

Typischerweise kann man spüren, wie der Energiezustand eines Stoffes sich verändert. Je heißer dieser Stoff sich anfühlt, desto mehr Wärmeenergie steckt in ihm.

Beim Phasenwechsel ändert sich die Temperatur jedoch nicht. Beispielsweise beim Erwärmen von Paraffinwachs bleibt die Temperatur trotz Energiezufuhr während des Phasenwechsels von fest nach flüssig konstant und nimmt erst wieder zu, wenn das gesamte Material geschmolzen ist (siehe auch Diagramm). Man kann die Energiezufuhr dann nicht erfühlen, sie erfolgt gewissermaßen „versteckt“ oder anders gesagt „latent“.



### DICTIONARY

versteckt, verborgen	=	latent
Wissenschaftler	=	scientist
leistungsstark	=	powerful
Phasenwechsel	=	phase change
Nutzer	=	user