



Im Interview berichtet Dr. Alexandra Lieb über die Grundlagenforschung ihrer Nachwuchsgruppe NEOTHERM.
© OvGU Magdeburg, NEOTHERM

BINE-Interview mit Dr. Alexandra Lieb zur sorptiven Wärmespeicherung

04.07.2017

„Man kann sich kein Fußballfeld in den Keller legen“

Können neue Speichermaterialien ungenutzte solare Wärmeenergie oder Abwärme aus der Industrie speichern? Welche Rolle könnten sie bei der Kälterzeugung spielen? Im BINE-Interview erläutert das Dr. Alexandra Lieb, Leiterin der interdisziplinären Nachwuchsforschergruppe NEOTHERM an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, und berichtet über ihre Grundlagenforschung zu metallorganischen Gerüstverbindungen und Zeolithen.

BINE Informationsdienst: Sie nutzen die Adsorptionsfähigkeit mikroporöser Materialien zur Wärmespeicherung. Wie würden Sie einem Laien das Funktionsprinzip erklären?

Dr. Alexandra Lieb: Sorptive Wärmespeicher arbeiten mit der Bewegungsenergie, die die Wassermoleküle feuchter Luft haben. Wenn sich ein Molekül an einer Oberfläche absetzt, wird seine Bewegung gestoppt und diese Energie wird als fühlbare Wärme frei. Zur Wärmespeicherung muss man solch einen Prozess einfach umdrehen. Man steckt also Energie in Form von Wärme in ein Material hinein und mobilisiert die anhaftenden Wassermoleküle. Die Oberfläche wird somit geleert und die Wärme eingespeichert.

Wenn ich diesen Zustand durch einen hermetisch verschlossenen Behälter konserviere, habe ich einen Wärmespeicher, der die Energie verlustfrei beliebig lange speichert.

Speichern heißt also: Ich stecke Wärme in das System und hole dadurch die Feuchtigkeit heraus. Wenn ich Wärme benötige, führe ich die Feuchtigkeit wieder zu und setze die Wärme wieder frei.

Wie müssen die Werkstoffe eines Sorptionsspeichers beschaffen sein?

Lieb: Man braucht eine möglichst große Oberfläche, die mit Wassermolekülen belegt werden kann, aber man kann sich ja kein Fußballfeld in den Keller legen. Das heißt, ich brauche mikroporöse Stoffe, die eine sehr, sehr große Oberfläche bei kleinem Volumen haben.

Mit welchen Materialien arbeiten Sie da?

Lieb: Wir arbeiten mit zwei Stoffgruppen: mit Zeolithen und mit metallorganischen Gerüstverbindungen. Die beiden mikroporösen Materialklassen decken verschiedene Temperaturbereiche ab und können so verschiedene Anwendungen ansteuern.

Da sind zunächst die Zeolithe, die wiederum Stoffe verschiedener chemischer Zusammensetzung umfassen. Die klassischen Zeolithe, also Silizium-Aluminium-Sauerstoff-Verbindungen, lassen sich gut für Wärmespeicher

nutzen, die auf einem hohen Temperaturniveau arbeiten, also beispielsweise zur Abwärmenutzung einer Müllverbrennungsanlage. Es gibt aber auch abgewandelte Verbindungen, die sogenannten AIPOs – Aluminium-Phosphor-Oxide. Diese, und speziell SAPOs, bei denen noch Silizium eindotiert ist, eignen sich eher für Adsorptionskältemaschinen.

Die zweite Stoffgruppe sind die metallorganische Gerüstverbindungen. Deren Kurzbezeichnung MOF leitet sich von der englischen Bezeichnung metal-organic framework her.

Zeolithe finden sich in Klimaanlage, Heizgeräten oder in Wärmespeichern von Geschirrspülern. Aber wärmetechnische Anwendungen metallorganischer Verbindungen sind noch relativ unbekannt, oder?

Lieb: Metallorganische Gerüste sind eigentlich schon lange bekannt, man hat sie nur zunächst nicht so sehr beachtet. Erst in den letzten 15-20 Jahren sind sie tiefgehend erforscht worden. Mittlerweile gibt es eine sehr große Anzahl an metallorganischen Gerüstverbindungen, wohl fast 70.000.

Warum hat man die MOFs so lange ignoriert?

Lieb: Bei vielen Anwendungen können die bekannten und relativ preiswerten Zeolithe sehr gut eingesetzt werden, und die anwendungsbezogene Forschung hatte sich in diese Richtung fokussiert. Ein großer Kritikpunkt an den MOFs war früher eine ungenügende Stabilität gegenüber höheren Temperaturen oder Sauerstoff.

Das vollständige Interview mit der Forscherin Dr. Alexandra Lieb gibt es auf forschung-energiespeicher.info. Dort erläutert die Wissenschaftlerin, welche Eigenschaften metallorganische Gerüstverbindungen im Vergleich zu Zeolithen für die Kälteerzeugung und Niedertemperaturspeicher interessant machen.

(me)