



## ENERGIE

# ADSORPTIVE WÄRMESPEICHERUNG MIT KERAMISCHEN KOMPONENTEN

Dr. Daniela Haase, Dipl.-Ing. Heike Heymer, Dipl.-Krist. Jörg Adler

Die thermochemische Wärmespeicherung ermöglicht im Vergleich zur sensiblen, latenten Wärmespeicherung eine nahezu verlustfreie Speicherung von Wärmeenergie mit hoher Energiedichte. Hierbei wird Wärme in Form eines chemischen Potenzials gespeichert und ist jederzeit abrufbar. Anders als bei sensibler Wärme wie z. B. in Heißwassertanks ist eine umfangreiche Isolation gegen zeitliche Wärmeverluste an die Umgebung nicht notwendig. Typische Materialien für die thermochemische Wärmespeicherung sind Silicagel und Zeolithe in Form von Pellet-Schüttungen, die aufgrund des relativ geringen Preises und der hohen Speicherdichte bereits gut genutzt sind. Ein Nachteil der hochporösen Adsorbentien ist deren schlechte Wärmeleitfähigkeit, vor allem in Schüttungen, die zu Leistungseinbußen bei der Ladung und Entladung führt und einen hohen Aufwand für Wärmetauscherstrukturen verursacht. Das Fraunhofer IKTS verfügt über umfangreiche Kompetenzen in der Modifizierung und Verarbeitung hochporöser Keramiken, die in verschiedenen Projekten für die Weiterentwicklung von Wärmespeichermaterialien und -komponenten eingesetzt werden. Im Rahmen eines Fraunhofer-Projekts konnte durch die Entwicklung von Metallmantelpellets eine fünffache Verbesserung der thermischen Leitfähigkeit von Adsorbentenschüttungen erreicht und somit die Be- und Entladungszyklen der Speicher verkürzt werden. Ein weiterer Entwicklungsansatz im Rahmen des BMWi-Projekts MoGeSoWa war die Entwicklung von Speicherbausteinen, die im Vergleich zu Schüttungen eine höhere Füllichte des Wärmespeichersystems mit Sorbentien und eine bessere Anbindung an die Wärmetauscher ermöglichen. Um das Innere besser zugänglich für das Adsorptiv zu machen, sind die Bausteine von einer netzartigen Porenkanalstruktur durchzogen. Gegenstand dieses BMWi-Projekts war auch die Entwicklung von Kompositadsorbentien, die aus einer Trägermatrix

mit einem anorganischen Salz bestehen, das mit Wasser unter Freisetzung von Energie verschiedene Hydratstufen bildet. Vorteil dieser Materialien sind geringere Ladetemperaturen (~ 90 °C). Typischerweise kommen bei solchen Materialien als Trägermatrix Kieselgele, Attapulgit oder auch oberflächenreiche Kohlenstoffe zum Einsatz. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurden am Fraunhofer IKTS verschiedene Untersuchungen zur Erzeugung von Trägerstrukturen mit hoher spezifischer Oberfläche und maßgeschneiderter Porosierung durchgeführt.

### Leistungs- und Kooperationsangebot

- Entwicklung von keramischen Materialien für Wärmespeicheranwendungen
- Entwicklung von Kompositmaterialien für Sorbens- und Katalysatoranwendungen
- Erarbeitung von Fertigungsverfahren zur industriellen Herstellung der Komposite
- Anwendungsuntersuchungen
- Fertigung und Analyse von Testmustern und Kleinserien

### Danksagung

Wir danken dem BMWi für die finanzielle Unterstützung des Projekts »MoGeSoWa« (Förderkennzeichen: 03ESP259E).



- 1 Zeolith-Wärmespeicherbaustein kompakt (ca. 65x50x50 mm).
- 2 Ummantelter Füllkörper für hochwärmeleitfähige Schüttungen (Modell).