

# PRESSEINFORMATION

09.02.2023 || Seite 1 | 3

## Fraunhofer ISE entwickelt kostengünstige Industriewärmespeicher mit Füllkörpern

**Bei einer Vielzahl von Industrieprozessen entsteht Abwärme, die oft ungenutzt in die Umgebung abgegeben wird. Mit den steigenden Energiepreisen wird die Speicherung und Nutzung von Abwärme als Ersatz für fossile Energieträger für Unternehmen immer attraktiver. Im Projekt »Fenophes«, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wurde, hat das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE mit Industriepartnern kostengünstige Füllkörper für thermische Speicher entwickelt und optimiert. Sie ersetzen teure Hochtemperaturfluide. Die neue Technologie wurde in einem Speicher zur Abwärmenutzung in einem Industrieunternehmen erprobt.**

In Hochtemperaturspeichern, die im Bereich von 250°C bis 600°C arbeiten, kommen typischerweise Thermalöle und Salzschnmelzen als Arbeitsfluide zum Einsatz. Setzt man Füllkörper als Speichermedium in thermischen Speichern ein, lässt sich die Füllmenge an diesen teuren Speichermedien reduzieren. Zudem werden andere kostengünstige gasförmige Arbeitsfluide wie Luft damit möglich, die Temperaturen bis 1000°C und mehr zulassen. Beim Einsatz von Luft als Wärmeträgerfluid, die selbst eine sehr geringe Wärmekapazität aufweist, wird die Energie in der Speichermasse der Füllkörper gespeichert. »Im Projekt haben wir untersucht, welche Form, Größe und Eigenschaften wie Dichte und Wärmeleitfähigkeit solche Füllkörper haben sollten. Ziele waren ein möglichst guter Wärmetransport und eine möglichst kompakte Schüttung im Speicher«, erklärt Projektleiter Julius Weiss vom Fraunhofer ISE.

Im Projekt wurden keramische Füllkörper untersucht, die der Industriepartner Kraftblock GmbH entwickelt hat. Sie bestehen aus einem kostengünstigen Recyclingmaterial, Phosphatbinder und Additiven. Durch das Ersetzen teurer Fluide durch Füllkörper mit der gleichen oder im besten Fall einer höheren thermischen Kapazität ergibt sich ein Kosteneinsparpotenzial von etwa 30 Prozent.

Die Füllkörper wurden in unterschiedlichen Formen hergestellt, um den Einfluss der Geometrie auf die thermische Effizienz des Speichers zu untersuchen. Zunächst wurde die Kompatibilität der Füllkörper mit unterschiedlichen Hochtemperaturmedien (Thermalöle, Salzschnmelze) anhand von Auslagerungsversuchen untersucht. Anschließend wurden Füllkörper und Fluide chemisch analysiert und eine Prüfung der mechanischen Stabilität der Füllkörper durchgeführt. Um die unterschiedlichen Füllkörperkonfigurationen zu charakterisieren, wurden sie in einem Teststand mit Wasser umströmt, das sich unter bestimmten Randbedingungen physikalisch wie eine Salzschnmelze verhält. Das Projektteam beobachtete dabei, dass unterschiedliche Füllkörperkonfigurationen unterschiedliche Temperaturprofile und zeitliche Verläufe bei zyklischer Be- und Entladung der Speicher

---

### Kontakt

**Claudia Hanisch M. A.** | Kommunikation | Telefon +49 761 4588-5448 | [claudia.hanisch@ise.fraunhofer.de](mailto:claudia.hanisch@ise.fraunhofer.de)

**Dr. Thomas Fluri** | Klimaneutrale Industrieprozesse und Hochtemperaturspeicher | Telefon +49 761 4588-5994 | [thomas.fluri@ise.fraunhofer.de](mailto:thomas.fluri@ise.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE | Heidenhofstraße 2 | 79110 Freiburg | [www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

## FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

zeigen. Eine ausgewählte Konfiguration der Füllkörper wurde zusätzlich in einem Salzschmelzespeicher des Fraunhofer ISE experimentell analysiert.

09.02.2023 || Seite 2 | 3



In Auslagerungstest wurde die Kompatibilität zwischen Füllkörpern und verschiedenen Fluiden überprüft. Die unterschiedlichen Geometrien dienen zur Überprüfung der mechanischen Stabilität vor und nach den Tests.  
Fraunhofer ISE

### Demonstration von Hochtemperaturspeicher in Industriebetrieb

Ein konkreter Anwendungsfall in einem Industrieunternehmen zeigt, dass mit der Speichertechnologie die Energieeffizienz industrieller Prozesse durch die zeitlich entkoppelte Nutzbarmachung rückgewonnener Wärme verbessert werden kann. Bei der Comet Schleifscheiben GmbH wurde ein Demonstrator eines Luft-Speichers mit Füllkörpern getestet. Dieser speichert die Abwärme aus dem Brand keramischer Schleifscheiben, bevor sie wieder in den Prozess integriert wird. Die Wärme wurde dabei durch einen in einem Kamin integrierten Wärmetauscher rückgewonnen. Eine Herausforderung war dabei das Temperaturniveau der Abwärme: Die Abluft wird herkömmlicherweise mit Umgebungsluft »verdünnt« und damit vor Eintritt in den Kamin abgekühlt, was es schwer macht, hohe Temperaturen zu erreichen.

Die Entscheidung, welcher Speicher die beste Lösung sei, hänge von den jeweils konkreten Gegebenheiten des Produktionsprozesses (Temperaturniveaus, Volumenströme, Flexibilität bei der Reintegration der Wärme, prognostizierte Zyklenzahl, zur Verfügung stehender Platz) ab, so die Forschenden.

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung.

## Große Bandbreite industrieller Anwendungen

09.02.2023 || Seite 3 | 3

Für die Zwischenspeicherung und Nutzung industrieller (Ab)Wärme sieht das Projektteam viele Anwendungsmöglichkeiten: Prozesse in einem breiten Temperaturbereich zwischen 150 und 900°C sind dafür geeignet, von der Papier-, Lebensmittel-, oder Chemieindustrie bis zur Dampferzeugung.

»Nicht nur die Rückgewinnung von Wärme ist für die Industrie spannend. Auch das Thema Power2Heat wird immer wichtiger, da immer mehr Prozesse elektrifiziert werden«, erklärt Dr. Thomas Fluri, Gruppenleiter Klimaneutrale Industrieprozesse und Hochtemperaturspeicher. So kann Wärme in Zeiten günstiger Strompreise erzeugt und für den ganzen Tag verfügbar gemacht werden. Damit lässt sich eine Lastverschiebung aus Spitzen- in Randzeiten erreichen, was den Unternehmen nicht nur Kosten spart, sondern auch die Stromnetze entlastet.

Weiteren Forschungsbedarf sieht das Fenophes-Team in der wissenschaftlichen Begleitung weiterer größerer Demonstratoren: »Für die Wärmewende sind Hochtemperaturspeichertechnologien und -systeme ein wichtiges Thema. Wir benötigen mehr Demonstratoren, die zeigen, wie sich die Speicher auch im Großmaßstab umsetzen lassen«, so Dr. Fluri.



Beim Industriepartner Comet Schleifscheiben GmbH wurde das Abwärmepotenzial an allen Kaminen bestimmt und an einem davon eine Abwärmenutzung realisiert. ©Fraunhofer ISE