

PCM-Grid: Elektrischer Dampferzeuger mit Speicherfunktion

Entwicklung, Integration und Untersuchung zweier elektrisch beladener Latentwärmespeicher für die bedarfsgerechte Bereitstellung von Prozessdampf für Industrieprozesse

CO₂-neutrale Bereitstellung von Prozessdampf durch Nutzung fluktuierenden erneuerbaren Stromes mit volatilem Preis

Rund 20 % des industriellen Energiebedarfs entfallen auf Prozessdampf im Temperaturbereich zwischen 100 °C und 300 °C. Mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere aus Wind- und Solarstrom, gewinnt volatiler elektrischer Strom immer mehr an Bedeutung als Primärenergieträger. Durch den Einsatz thermischer Energiespeicher kann dieser Strom mit hoher Leistungsdichte und hohem Wirkungsgrad in Form von Wärme gespeichert und bedarfsgerecht z.B. als Prozessdampf industriellen Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Im Projekt PCM-Grid wird ein Latentwärmespeicher direkt beim Unternehmen RuLa-BRW GmbH integriert. Dort wird Prozessdampf für die Vulkanisierung von Kautschuk bei der Runderneuerung von Reifen benötigt. Darüber hinaus wird die Integration eines elektrisch beladenen Latentwärmespeichers für die Papier- und Wellpappenproduktion bei der Progroup AG analysiert.

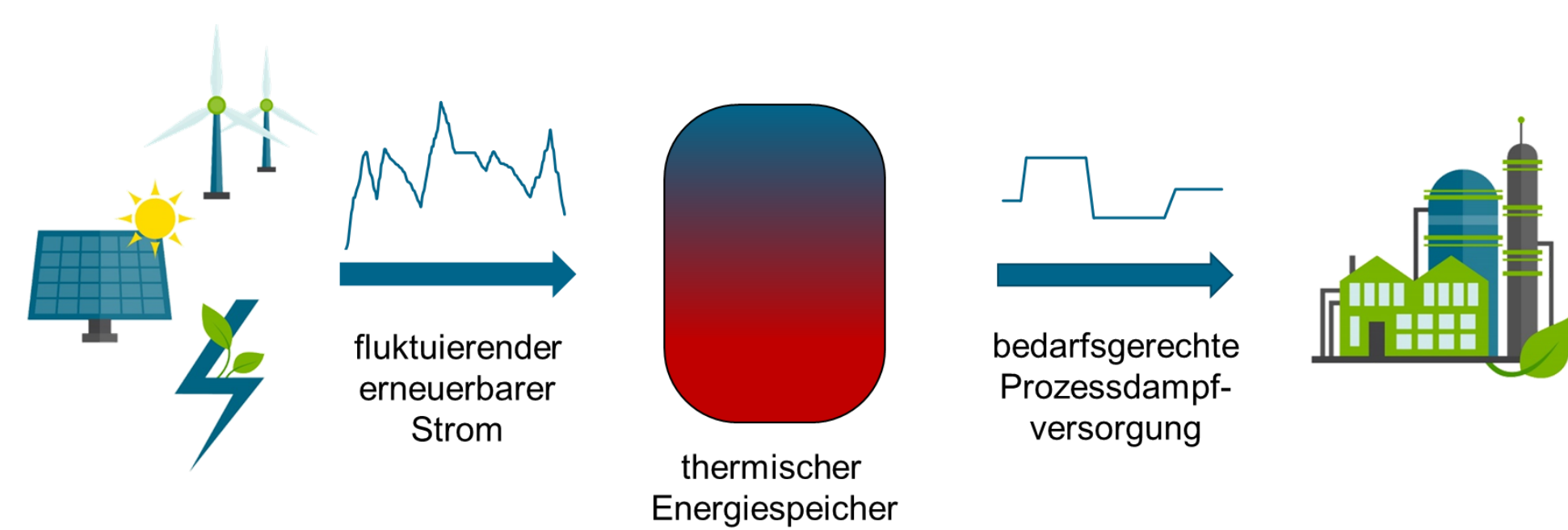


Abb. 1: Bedarfsgerechte Prozessdampfversorgung mit erneuerbaren Energien



Abb. 2: Vulkanisation von runderneuertem LKW-Reifen bei RuLa-BRW GmbH

Kennzahlen zum Projekt

- 03EN4078 A/B/C/D
- Jan. 2024 – Jun. 2027
- 2,9 Mio. €
- 4 Projektpartner + 2 assoziierte Partner
- Konsortialführer: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Wesentliche Fakten

- Rippenrohrspeicher:**
- Aufbau im Jan. 2027
 - Speicherkapazität: 3 MWh
 - Be- / Entladeleist.: 300 kW
 - Vermeidung ca. ¼ der wärmebasierten CO₂ Emissionen
- Plattenwärmespeicher:**
- Laborversuche ab Jul. 2026
 - Speicherkap.: ca. 100 kWh

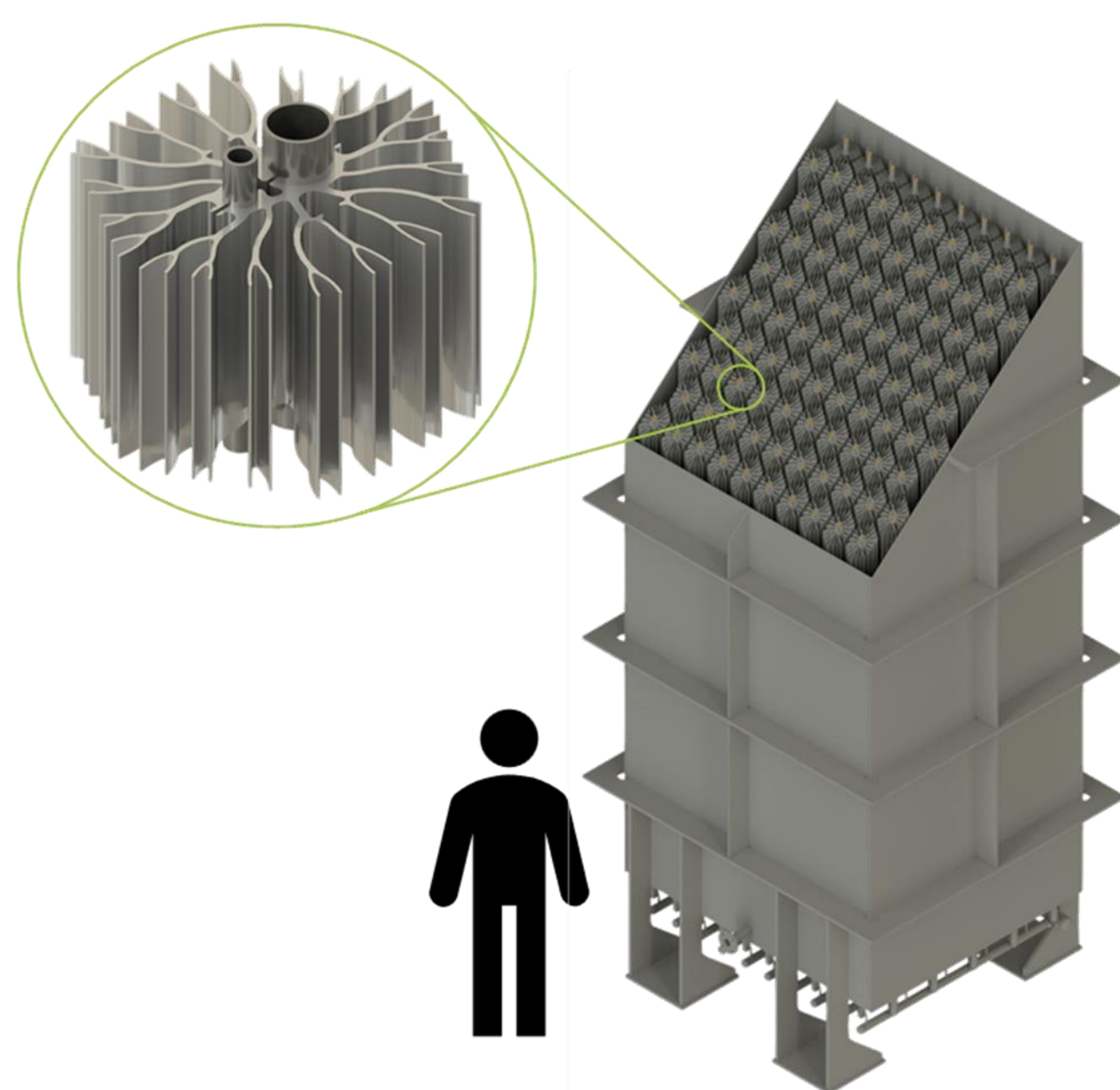


Abb. 3: Rippendesign und Konstruktion des Rippenrohrlatentwärmespeichers

Rippenrohrlatentwärmespeicher für die RuLa-BRW GmbH

Der industrielle Latentwärmespeicher zur Integration bei der RuLa-BRW GmbH basiert auf dem von Knauf Interfer Aluminium und dem DLR gemeinsam entwickelten Konzept der Aluminiumrippenrohre. Die Aluminiumrippen vergrößern die Wärmeübertragungsoberfläche, sodass während der Beladung das sie umgebende Nitratsalz mithilfe von in die Rippen integrierter Heizstäbe effizient elektrisch aufgeschmolzen werden kann. Bei der Entladung wird Wasser von unten in die Rohre gepumpt. Dabei nimmt es die im geschmolzenen Nitratsalz gespeicherte Energie auf, während das Salz an den Rippen wieder erstarrt. Auf diese Weise wird im Projekt PCM-Grid Prozessdampf mit einem Druck von bis zu 6 bar(ü) bedarfsgerecht bereitgestellt. Der Speicher wird von Viessmann Industriekessel Mittenwalde GmbH konstruiert, gebaut und integriert.

Pillow-Plate Latentwärmespeicher als Labormodul

Auf Basis sogenannter Pillow-Plates wird ein alternatives Konzept eines Latentwärmespeichers zur Bereitstellung von Prozessdampf untersucht. Das System wird von der Viessmann Industriekessel Mittenwalde GmbH modular ausgelegt und in den Laboren des DLR experimentell charakterisiert. Das Fraunhofer IFAM entwickelt innovative Leitstrukturen aus gesinterten Fasern, die in den Speicher integriert und getestet werden. Die Plattenbauweise ermöglicht eine kosteneffiziente Integration in bestehende Industrieanlagen und wird hinsichtlich industrieller Fertigung sowie für Verdampfungsprozesse weiterentwickelt. Ein im Projekt entwickelter digitaler Zwilling unterstützt zudem die zukünftige Auslegung und Integration dieser Latentwärmespeicher in industrielle Anwendungen.

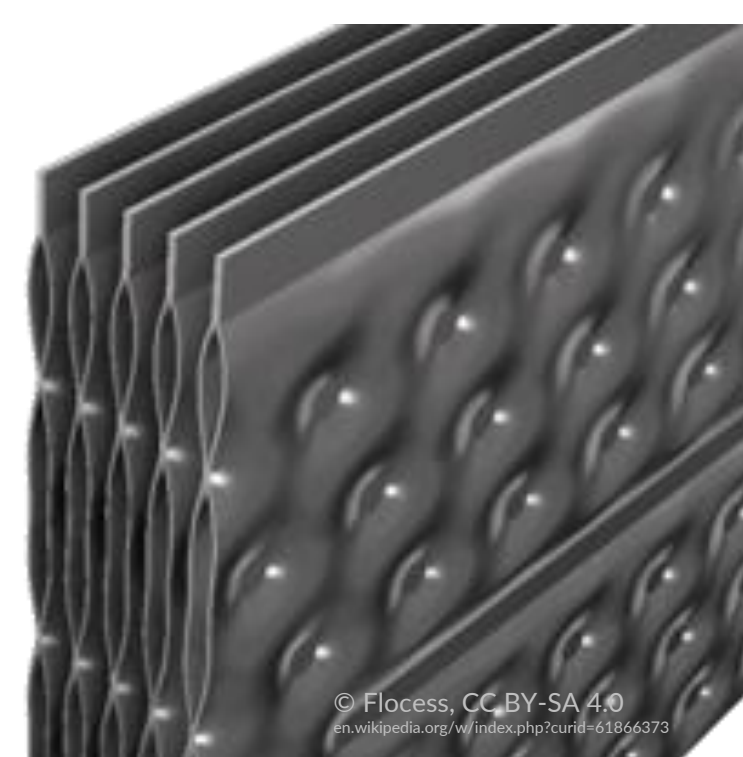


Abb. 4: Pillow-Plates als Basis des Labormodulspeichers

Ansprechpartner

Jonas Tombrink
Projektleiter
+49 711 6862 - 8835
jonas.tombrink@dlr.de
Pfaffenwaldring 38-40
70569 Stuttgart
Deutschland

Der Kongress zur Energieforschung in Industrie und Gewerbe wird im Auftrag des BMWV von der Begleitforschung EE4InG2 in Zusammenarbeit mit dem Projektträger Jülich (PTJ) und dem Forschungsnetzwerk Industrie und Gewerbe organisiert.

