

Power-to-Heat in thermischen Hochtemperatur-Feststoffspeichern zur Erhöhung der Speicherdichte und Systemflexibilität

*Sergej Belik, Volker Dreißigacker, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. –
Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart/Deutschland;*

Die zukünftige Energieversorgung wird wesentlich durch eine effiziente und bedarfsgerechte Wandlung primärer, überwiegend regenerativer Energieträger zu sekundären Energieträgern wie Strom, Wärme und Kraftstoffe bestimmt. Forschung und Entwicklung stehen daher vor der Herausforderung bei sich ändernden Marktbedingungen kosteneffiziente und flexibel umsetzbare Prozesse zu entwickeln, mit denen die räumlichen und zeitlichen Fluktuationen sowohl bei den Erzeugern als auch bei den Verbrauchern nachhaltig beherrscht werden können.

Zur Untersuchung zukünftiger Lösungsoptionen wird im Rahmen des national geförderten Projektes Energy Lab 2.0 ein energietechnischer Anlagenverbund realisiert. Die entstehende Forschungsinfrastruktur ermöglicht es wichtige Energieprozessketten miteinander zu verknüpfen und im Hinblick auf ihr Potenzial zur Erhöhung der Effizienz und Flexibilität des Gesamtsystems zu untersuchen.

Eine zentrale Komponente innerhalb des Anlagenverbundes beinhaltet einen lastflexiblen thermischen Hochtemperatur-Feststoffspeicher mit integrierter Elektrobeheizung. Damit wird die anfallende elektrische Leistung aus Anlagenverbund und Netz mit einem hohen Wirkungsgrad in Hochtemperaturwärme umgewandelt, effizient gespeichert und flexibel wieder in den Verbund eingekoppelt. Wesentliches Ziel bei der Entwicklung dieser Speicherkomponente ist es daher, leistungsstarke Konzepte zur elektrischen Beheizung auszuarbeiten, effiziente und betriebsflexible Entwurfslösungen auf Basis von elektrothermischen Studien zu identifizieren und durch experimentelle Arbeiten im Labormaßstab zu unterstützen. Der Beitrag fokussiert die Konzeptentwicklung von elektrisch beheizten Feststoffspeichern, elektro-thermische Simulationsstudien zur Identifizierung eines leistungsstarken, effizienten und betriebsflexiblen Designs. Dazu werden Ergebnisse zur Dimensionierung und zum Integrationsort der Elektrobeheizung vorgestellt.