

Integration von Hochtemperaturwärmespeichern in rSOC-Systeme

Dr.-Ing. Michael Krüger, Stefan Estelmann,

Institut für Technische Thermodynamik,

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Stuttgart/Deutschland.

Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist die Verfügbarkeit von Speicherkraftwerken zur ortsunabhängigen, zyklensfesten und zugleich preiswerten Speicherung elektrischer Energie unabdingbar, da die zeitliche fluktuierende Einspeisung aus regenerativen Energieträgern weiterhin zunehmen wird. Die marktverfügbaren großtechnischen Technologien zum Lastausgleich werden den Ausgleich dieser fluktuierenden Energiebereitstellung voraussichtlich nicht erfüllen können: Das Potential für Pumpspeicherwerke ist in Deutschland weitgehend erschöpft und Batteriespeicher sind weder ausreichend zyklensfest noch hinreichend ökonomisch. Diese zum heutigen Stand noch offene technologische Lücke gilt es zu schließen.

Eine vielversprechende Technologieoption hierfür stellen rSOC-Systeme (Reversible Solid Oxide Cells) dar, welche Netzüberschussstrom in Wasserstoff wandeln und speichern und bei hohen Strompreisen rückverstromen. Kern solcher Systeme ist der elektrochemische SOC-Reaktor, welcher im Strom-Speichermodus als Wasser-Elektrolyseur und im Strom-Bereitstellungsmodus als Brennstoffzelle funktioniert. Besonders hohe Speicherwirkungsgrade (Strom-zu-Strom) lassen sich bei günstigen Systemkonfigurationen und unter gleichzeitiger Integration von Hochtemperaturwärmespeichern erreichen. Auf diese Weise lässt sich Wärme von einem Modus in den anderen verschieben und somit das Gesamtsystem energetisch optimieren.

Im Vortrag wird exemplarisch an einer drucklos betriebenen Systemkonfiguration die Integration von Hochtemperaturwärmespeichern dargelegt. Der Schwerpunkt bildet dabei das Aufzeigen des Integrationspotentials von Hochtemperaturwärmespeichern, die Auswahl geeigneter Speichertechnologien und deren thermische Auslegung. Abgerundet wird die Präsentation durch Ergebnissen aus der Systemsimulation, wie Speicherwirkungsgrade und Indikationen für Stromgestehungskosten.