

CALstore

Modularer Hochtemperatur-Flüssigsalz Energiespeicher

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2024	Projektende	31.03.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Mit dem Projekt CALstore wird ein modularer Hochtemperatur-Flüssigsalz-Speicher entwickelt/geschaffen, der für den Antragsteller Emerald Horizon AG als Key-essential und für die Gesellschaft/Menschheit als disruptiver Baustein gegen den Klimawandel wirken wird. In seiner kompakten, wie modular-skalierbaren Form (20-Fuß-Container) mit hoher Energiedichte (300Wh/kg) und der Fähigkeit, Energie im [MWh]-Bereich aus volatilen Energiequellen über einen längeren Zeitraum (bis zu Wochen) zwischen zu speichern, kann CALstore Energie aus grünen Energiequellen zeitversetzt anbieten und damit Zeitfenster der Minder- und/oder Nullversorgung schließen. Jede z.B.: PV- und/oder Windkraftanlage kann nicht 24/7 stabil liefern, weist aber im Zeitprofil Überkapazitäten auf, die nicht abgegriffen werden können - es fehlt an Ernteeffizienz, diese braucht Speicherpotenziale, die es weder ausreichend gibt, noch kostengünstig für Langzeiteinsätze zur Verfügung stehen. Mit CALstore wird ein solches System entwickelt und möglich, dass letztendlich in Serienfertigung produziert wird und dezentral zum Einsatz kommen kann. [MWh]-Units dezentral verteilt im Netz platziert, modular-skalierbar und gekoppelt als Blackout-Sicherung und/oder zu Spitzenlastpufferung - zur Steigerung der Ernteeffizienz und als Enabler für Standorte mit schwachem Netzausbau!

Endberichtkurzfassung

Im Rahmen der Weiterentwicklung des CALstore-Hochtemperatur-Flüssigsalzspeichersystems wurde festgestellt, dass die Aufteilung des Speichervolumens auf mehrere kleineren Behälter („CALstore-Batterien“) gegenüber einem einzelnen Großbehälter produktionstechnische und sicherheitsrelevante Vorteile bietet. Der Einsatz von mit Salz gefüllten Edelstahlkugeln erwies sich aufgrund der komplexen Wärmeübertragung als ungeeignet.

Simulationen und experimentelle Untersuchungen bestätigten die Annahme, dass bei der Nutzung von Luft als Wärmeträgermedium eine zusätzliche Heizvorrichtung erforderlich ist, um die notwendige Wärmemenge über die gewünschte Zeit im Speichermedium zu halten. Die Verwendung elektrischer Heizstäbe hat sich hierbei als geeignete Lösung erwiesen.

Des weiteren haben thermische Simulationen sowie Erfahrungen von Herstellern technischer Isolierungen gezeigt, dass eine

Isolationsstärke von 30 cm ausreichend ist, um die Oberflächentemperaturen des Containers innerhalb zulässiger Grenzen zu halten.

Aufgrund der im Betrieb auftretenden hohen Temperaturen von über 500 °C wurde zudem deutlich, dass ein umfassendes und durchdachtes Sicherheitssystem unverzichtbar ist. Dies wurde bei unseren Versuchsdurchführungen berücksichtigt.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde eine CALstore-Batterie mit einem integrierten Helix-Hochtemperaturwärmetauscher entwickelt und aufgebaut. Sie wird im kommenden Jahr für Prototypentests zur Verfügung stehen und überarbeitet im finalen Prototypen verbaut.

Projektkoordinator

- Emerald Horizon AG

Projektpartner

- Technische Universität Graz