

Zweifeldspeicher

Effizienzsteigerung saisonaler Energiespeicher für Heiz- und Kühlzwecke in Erdsondenfeldern

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 7. Ausschreibung	Status	abgeschlossen
Projektstart	15.11.2021	Projektende	14.11.2022
Zeitraum	2021 - 2022	Projektlaufzeit	13 Monate
Keywords	Erdsondenspeicher; saisonale thermische Speicher		

Projektbeschreibung

Das Projekt „Zweifeldspeicher“ befasst sich mit dem innovativen Design und Betrieb von saisonalen thermischen Energiespeichern in Form von Erdwärmesondenfeldern. Dem Stand der Technik entspricht die zyklische Speicherung von Heiz- und Kühlenergie in einem Erdwärmesondenfeld, wobei der benötigte Heiz- und Kühlenergiebedarf aus demselben Speicherfeld gedeckt wird. Der Innovationsansatz dieses Projekts ist die Teilung des Felds in zwei Teile mit unterschiedlichen Temperaturniveaus. Dabei soll ein Feld in erster Linie für die Bereitstellung von Heizenergie, das zweite für die Bereitstellung von Kühlenergie dienen, wodurch sich das Projektteam eine deutliche Effizienzsteigerung sowohl im Heiz- wie auch im Kühlbetrieb verspricht. Darüber hinaus ermöglicht dieser Ansatz die Implementierung zusätzlicher Wärmequellen- und senken in das Speicherkonzept. Die dafür notwendigen Innovationen im Bereich der Speichermodellierung sowie der Regelungstechnik werden im Rahmen des Projekts erarbeitet. Weiters werden im Rahmen dieser Sondierung auch die technisch-ökonomischen Grundlagen für die Konzeptionierung einer full-scale Test- und Demonstrationsanlage ausgearbeitet. Diese soll im Rahmen eines folgenden F&E&I Projekts wissenschaftlich begleitet werden.

Abstract

The project „Zweifeldspeicher“ (“Two-Field Storage”) deals with the innovative design and operation of seasonal Borehole Thermal Energy Storages (BTES). State-of-the-art BTES are operated in a cyclic way, where the heating and cooling demand is covered from the same BTES field. The “Two-Field Storage” approach splits the BTES in two fields with different temperature levels: one field covers the heating demand, while the cooling demand is covered by the second field. The project team is confident that this approach will yield in a higher efficiency both for heating and cooling. The “Two-Field Storage” approach also makes additional Heatsources and -sinks accessible for the thermal storage concept. This one-year project (“Sondierung”) will elaborate the necessary innovations in the fields of BTES prediction and control engineering as well as the technical-economical basics for the conceptual design of a full-scale test and demo site. This demo site will be accompanied by a follow-up F&E&I project.

Endberichtkurzfassung

Übergeordnetes Ziel des Projekts ZWEIFELDSPEICHER war es, zu untersuchen, ob die Teilung eines

Erdwärmesondenspeichers in zwei getrennte Felder zur Wärmeversorgung eines Gebäudequartiers ökonomische und/oder ökologische Vorteile bringen kann. Die Idee dabei ist, die Felder auf unterschiedlichen Temperaturniveaus zu betreiben, sodass aus dem kälteren Feld freie Kühlung möglich ist, und das wärmere Feld zeitgleich auf höherem Temperaturniveau zum Beispiel durch Solarthermie regeneriert werden kann.

Es wurde ein modulares Simulationstool entwickelt, mit dem das Gesamtsystem beider Felder des Erdwärmesondenspeichers über die Regeneration durch Solarthermie bis zur Wärmepumpe und den Pufferspeichern energetisch abgebildet werden kann. Dieses Tool kann bei Bedarf mit geringem Aufwand auf eine reale Fragestellung adaptiert werden. So kann beispielsweise die Komponente der Solarthermie durch eine andere Wärmequelle (z.B. Luft- oder Fernwärme) ausgetauscht werden. Damit ist die wesentliche Grundlage geschaffen, um das Zweifeldspeicher System auch im realen Anwendungsfall auslegen und planen zu können.

Durch eine Vergleichsrechnung verschiedener Szenarien konnte gezeigt werden, dass:

die Teilung eines Erdwärmesondenfelds in zwei Teilfelder Effizienzgewinne bringen kann, diese insbesondere im Sommer, da ein deutlich größerer Anteil an freier Kühlung ohne den Einsatz einer Kältemaschine gewährleistet werden kann, keine wesentlichen technologischen Entwicklungen mehr benötigt werden, die über den Stand der Technik hinausgehen, um ein Zweifeldspeicherkonzept planen, umsetzen und betreiben zu können, der Mehraufwand im Bereich der Mess- und Regelungstechnik vertretbar ist.

Somit konnte das wesentliche Projektziel - die Grundlagen für die Umsetzung eines F&E&I Projekts zu legen - vollinhaltlich erfüllt werden. Im laufenden Projekt „Multi-WP“ (FFG Nr. 887005) soll das entwickelte Simulationstool weiter ausgebaut, und dort zur Planung konkreter Fallstudien angewendet werden. Ziel ist es die Umsetzung eines innovativen Energiekonzepts zu ermöglichen. Diese reale Umsetzung soll durch ein F&E&I Projekt wissenschaftlich begleitet werden, damit soll das Zweifeldspeicher- und (Multi-WP-) Konzept in der Praxis validiert und zur Marktreife gebracht werden.

Projektkoordinator

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Technische Universität Wien
- ENFOS e.U.