

HEATROCK

Cavern Thermal Energy Storage in Crystalline Rocks

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2023	Status	laufend
Projektstart	01.09.2024	Projektende	31.08.2028
Zeitraum	2024 - 2028	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Wärmespeicherung, Großwärmespeicher, saisonal, Kaverne		

Projektbeschreibung

Wärmenetze spielen eine zentrale Rolle in der Energiewende- fast die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Österreich wird als thermische Energie verbraucht.

Aufgrund der zunehmenden Nutzung regenerativer Energieträger treten zeitliche und räumliche Diskrepanzen zwischen dem verfügbaren Energieangebot und der Nachfrage nach Wärme auf. Daher ist es besonders wichtig, die Verbindung zwischen Energieerzeugung und -verbrauch bzw. der Energiespeicherung zu lösen.

Großwärmespeicher sind unverzichtbar für die effiziente Nutzung von klimaneutraler Abwärme und Energie sowie für den Ausbau der Fernwärmenetze. Sie ermöglichen es, die vorhandenen Ressourcen über Wochen oder Monate zu speichern und zu nutzen. Große saisonale thermische Energiespeicher werden eine zentrale Stellung in der Wärmewende spielen, indem sie die im Sommer erzeugte Energie oder Abwärme aus industriellen Prozessen im Winter nutzbar machen.

Insbesondere in städtischen Gebieten sind hohe Grundstückspreise, begrenzte Baugrundressourcen und eine dichte Bebauung Hemmnisse für die Errichtung großer, sichtbarer Speicher. Darüber hinaus kann auch mangelnde gesellschaftliche Akzeptanz ein weiteres Hindernis darstellen.

Die Technologie der saisonalen Großwärmespeicher, insbesondere Erdbeckenwärmespeicher, hat ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium erreicht.

Es gibt diverse umgesetzte Beispiele von Erdbeckenspeicher, v. a. in ländlichen Gebieten oder kleineren Quartieren in Dänemark und Deutschland. Zudem zeigt sich ein zunehmendes Interesse an ihrer Anwendung. Es gibt jedoch mehrere Nachteile von Erdbeckenspeicher hinsichtlich begrenzter Speicherkapazität und erhöhten Baukosten in Österreich.

Eine vielversprechende Alternative zu Erdbeckenspeicher stellt die Großspeicherung von Wärme in Kavernen im Festgestein (Cavern-Thermal-Energy-Storages, CTES) dar.

Insbesondere in Österreich finden sich viele potenzielle Standorte für Kavernenspeicher in der Nähe von Stadtzentren. Kavernenspeicher weisen eine sehr hohe Lebensdauer auf und sind kaum sichtbar. Dennoch unterscheiden sie sich technologisch sowohl von Erdbeckenspeicher als auch von herkömmlichen Tunnelbauprojekten

Die Hauptziele des Projekts „HEATROCK“ sind die Weiterentwicklung der Technologie „optimierte Kavernenspeicher für den

saisonalen Ausgleich in urbane Fernwärmenetze“ von TRL 2 auf TRL 4 und die Reduktion der spezifischen Investitionskosten des Kavernenspeichers.

Durch die Erarbeitung dieses technologischen Forschungsprojekts sollen österreichische Forschungsinstitutionen, öffentliche Unternehmen und Technologieanbieter als Frontrunner für den Bereich Wärmespeicherung in geologischen Kavernen positioniert werden. Dadurch kann ein deutlicher Innovationsschub für die Wärmewende in Österreich (und darüber hinaus) erreicht werden, welcher einen Beitrag zur Klimaneutralität leistet.

Abstract

Heating grids play a central role in the energy transition - almost half of the final energy consumption in Austria is consumed as thermal energy.

Due to the increasing use of renewable energy, there are temporal and spatial discrepancies between the available energy supply and the demand for heat. Therefore it is important to decouple the energy production and consumption.

Large heat storage systems are essential for the efficient use of climate-neutral waste heat and energy as well as for the expansion of district heating networks. They make it possible to store and use existing resources over weeks or months.

Large seasonal thermal energy storage systems will play a central role in the heat transition by making the energy, which is generated in summer or waste heat from industrial processes usable in winter.

Particularly in urban areas, high land prices, limited building resources and dense development represent obstacles to the construction of large, visible storage systems. In addition, a lack of social acceptance could also represent another obstacle.

The technology of large-scale seasonal heat storage, especially ground basin heat storage, has reached an advanced stage of development.

There are some implemented examples of pit thermal energy storage, in rural areas or smaller neighborhoods in Denmark and Germany. There is also increasing interest in their application. However, there are several disadvantages of pit-storage in terms of limited storage capacity and increased construction costs in Austria.

A promising alternative to pit-storage is the large-scale storage of heat in caverns in solid rock (cavern thermal energy storage, CTES).

In Austria in particular, there are many potential locations for cavern storage facilities near city centers. Cavern storage has a very long service life and is hardly visible. Nevertheless, the technology differs from both, the pit-storage and conventional tunnel construction projects.

The main objectives of the “HEATROCK” project are the further development of the technology “optimized cavern storage for seasonal compensation in urban district heating grids” from TRL 2 to TRL 4 and the reduction of the specific investment costs of the cavern storage.

By developing this technological research project, Austrian research institutions, public companies and technology providers are intended to be positioned as front runners in the area of heat storage in geological caverns. This can provide a significant boost to innovation for the heating transition in Austria (and beyond), which contributes to climate neutrality.

Projektkoordinator

- LINZ STROM GAS WÄRME GmbH für Energie- dienstleistungen und Telekommunikation

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- Laabmayr ZT GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Subsurface Engineering