

H2Cavern

H2Cavern - Wasserstoff-Kavernenspeicherung in alpinotypen Salzlagerstätten

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2025 - 2025	Projektlaufzeit	12 Monate
Projektförderung	€ 249.984		
Keywords	Wasserstoff; Kavernenspeicherung; Geologische Speicherung; Endlager; Salzgebirge		

Projektbeschreibung

Kavernenspeicherung in homogenen Salzkörpern ist ein weltweit etabliertes Verfahren zur Speicherung von Erdgas und wird vereinzelt bereits erfolgreich für die Wasserstoffspeicherung eingesetzt. Die Verhältnisse in alpinotypen Salzlagerstätten wie jenen in der ostalpinen Haselgebirge-Formation erschweren jedoch die Umsetzung solcher Speichervorhaben. Die Sondierung H2Cavern setzt sich vorbereitend für ein umfassenderes, kooperatives F&E Projekt zum Ziel, die Erfolgsaussicht für Wasserstoff-Kavernenspeicherung anhand technisch-wirtschaftlicher Kriterien zu evaluieren. Weiters sollen erste Versuche zu Ausschlusskriterien wie der Interaktion von reaktiven Gesteinsbestandteilen (Anhydrit) mit Wasserstoff, sowie der geomechanischen Eignung der angetroffenen Lithologien für die Speicherung, geprüft werden. Zuletzt setzt sich die Sondierung eine umfassende Datenerhebung zum Ziel, sodass das Erfolgsrisiko eines nachgeschalteten, großmaßstäblichen F&E Vorhabens auf Basis einer positiven Sondierungsentscheidung möglichst minimiert wird. Zusammenfassend soll H2Cavern wichtige Vorarbeiten für die Erforschung eines der vielversprechendsten Wasserstoff-Speicherkonzepte zur Anwendung in Österreich bzw. international durch heimische Akteure im Energiesektor leisten.

Abstract

Cavern storage in homogeneous salt bodies is a globally established technique for natural gas storage and is already being used successfully adapted for hydrogen in some cases. However, the conditions in alpine salt deposits such as those in the Haselgebirge Formation in the Eastern Alps question a direct implementation of such storage projects. In preparation for a more comprehensive, cooperative R&D project, the H2Cavern exploratory study aims to assess the possibility of hydrogen cavern storage in alpine salt deposits based on technical and economic criteria. Furthermore, major risk factors such as the interaction of reactive minerals (anhydrite) with hydrogen, as well as the geomechanical suitability of the encountered lithologies for storage, are to be evaluated. Finally, the exploratory project aims to collect comprehensive data in order to minimize the risk of success of a subsequent, large-scale R&D project, which will be launched based on a positive exploratory decision. In summary, H2Cavern should provide important preliminary insights for research into one of the most promising hydrogen storage concepts for application in Austria and internationally by Austrian players in the energy sector.

Endberichtkurzfassung

Kavernenspeicherung in homogenen Salzkörpern ist ein weltweit etabliertes Verfahren zur Speicherung von Erdgas und wird vereinzelt bereits erfolgreich für die Wasserstoffspeicherung eingesetzt. Die Verhältnisse in alpinotypen Salzlagerstätten wie jene in der ostalpinen Haselgebirge-Formation erschweren jedoch die Umsetzung solcher Speichervorhaben. Die Sondierung H2Cavern setzte sich daher zum Ziel, die Erfolgsaussicht für Wasserstoff-Kavernenspeicherung anhand technisch-wirtschaftlicher Kriterien zu evaluieren. Darüber hinaus sollten erste Versuche zu Ausschlusskriterien wie der Interaktion von reaktiven Gesteinsbestandteilen (Anhydrit) mit Wasserstoff, sowie der geomechanischen Eignung der angetroffenen Lithologien für die Speicherung, geprüft werden. Zusammenfassend wurden in H2Cavern wichtige Vorarbeiten für die Erforschung eines der vielversprechendsten Wasserstoff-Speicherkonzepte zur Anwendung in Österreich bzw. international geleistet.

Im Zuge des Projekts wurde eine umfangreiche Literaturstudie sowie eine Datenerhebung aus dem aktiven Laugungsbergbau durchgeführt. Zusätzlich wurden geomechanische und petrophysikalische Tests sowie Gesteins-Fluid-Interaktionsversuche an ausgewähltem Probenmaterial durchgeführt. Die petrophysikalischen und geomechanischen Untersuchungen, sowie die umfassende Literaturrecherche und anschließende Bewertung hinsichtlich etablierter technischer Kriterien zeigen, dass keine grundsätzlichen, (sicherheits-)technischen Ausschlussgründe in Bezug auf die Eignung des Haselgebirges bzw. der dort erschlossenen Laugungskavernen für die Nutzung als Wasserstoffkavernenspeicher vorliegen.

Die techno-ökonomische Vorbewertung ergab suboptimale (unregelmäßige und evtl. strukturegebundene) Kavernengeometrien und geringe Speicherkapazitäten der derzeit erschlossenen Kavernen. Das Umrüsten der bestehenden Kavernen beziehungsweise die weiteren Untersuchungen stellen erhebliche Kosten dar. Die ökonomische Sinnhaftigkeit dieser Startinvestitionen steht vor allem im Lichte der begrenzten Kavernenvolumina in Frage und müsste durch den Speicherbetreiber intern bewertet werden. Eine kosteneffiziente Nutzung als Wasserstoffspeicher (eventuell im Solependelbetrieb) scheint hauptsächlich für den Fall eines zukünftigen lokalen Speicherbedarfs möglich. Zusätzlich stellen die aktuell limitierte Wasserstoffprimärproduktion und das noch nicht auf Wasserstoff als Energieträger adaptierte Energiesystem, bzw. die unzureichenden Ausbaupläne einer flächendeckenden Wasserstoffversorgung, erhebliche Herausforderungen für die Umsetzung eines Kavernenspeichervorhabens dar.

Projektpartner

- Montanuniversität Leoben