

Aktuelle Forschungsaktivitäten zu gebirgsmechanischen Aspekten in Verbindung mit der Wasserstoffspeicherung in Salzkavernen

K.-H. Lux, T. Pan, J. Sun-Kurczinski, J. Zhao

TU Clausthal, Lehrstuhl für Geomechanik und multiphysikalische Systeme, Clausthal-Zellerfeld, Germany

Im Rahmen der Energiewende kann die Wasserstoffspeicherung in Salzkavernen aufgrund der großen Speicherkapazität, der hohen Förderleistung, des geringen Landschaftsverbrauchs und der relativ niedrigen Investitionskosten dieser untertägigen Anlagen einen wesentlichen Beitrag zur auch zukünftigen Versorgungssicherheit leisten. Bei der Umstellung von der Speicherung von fossilen Energieträgern zur Speicherung von grünem Wasserstoff sind auch gebirgsmechanische Aspekte zu betrachten – aufgrund der komplexen Prozesse in Kavernen und umgebendem Salinargebirge sowohl aus thermodynamischer wie auch thermohydromechanischer Sicht. In diesem Artikel werden in einer ersten Forschungsaktivität die potentielle Kapazität und Leistungsfähigkeit der Wasserstoffspeicherung in bestehenden Salzkavernen in Niedersachsen vorgestellt. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden u.a. Grundlagen aus gebirgsmechanischer Sicht zum Potential der Wasserstoffspeicherung in niedersächsischen Salzkavernen erarbeitet, die dann in einem größeren Rahmen für energiepolitische Planungen und Entscheidungen herangezogen werden können.

Unabhängig von einem Neubau oder einer Umrüstung von Kavernen wird die technische Sicherheit der Gesamtanlage Salzkaverne und Zugangsbohrung vorausgesetzt. Die Zustandsanalyse des Bohrungsausbau der Zugangsbohrung, insbesondere einer schon bestehenden Bohrung im Fall einer bereits langjährig betriebenen und für Wasserstoff umzurüstenden Kaverne, ist daher für das weitere Integritätsmanagement von zentraler Bedeutung. In einem zweiten Forschungsprojekt wird daher die Bohrungsintegrität aus gebirgsmechanischer Sicht unter besonderer Berücksichtigung von Überzugswirkungen aus der Kaverne analysiert. Im Beitrag werden zentrale Aspekte betrachtet, die bei der mechanischen Analyse und Bewertung der Bohrungsintegrität von Bedeutung sind.

Bei der Ermittlung derartiger Überzugswirkungen auf den Bohrungsausbau sind zwei Situationen zu betrachten: die konvergenzbedingten Einwirkungen aus der eigenen Kaverne und die Einwirkungen aus Nachbarkavernen im Rahmen großräumiger Gebirgsbewegungen. Damit geht es dann in einem dritten Forschungsprojekt u.a. auch um die Validierung von Simulationsmodellen, um die Kavernenkonvergenz möglichst realitätsnah zu erfassen.

Ein viertes Forschungsprojekt schließlich betrifft den Dichtigkeitstest (MIT). Mit dem Dichtigkeitstest muss zukünftig nunmehr auch für Wasserstoff belegt werden, dass zu Beginn des Speicherbetriebes die Bohrungsintegrität gegeben ist. Vor diesem Hintergrund wird versucht, die während des Dichtigkeitstests ablaufenden hydromechanischen Prozesse zu identifizieren und rechnerisch nachzuvollziehen, um auf diese Weise ein verbessertes Verständnis für die auf Prozess- und Systemebene während des Testes ablaufenden Phänomene zu erarbeiten, vielleicht auch später die Auswertungsgrundlagen zu erweitern.